MISTER KIT
Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 109 - SETTEMBRE 1988 - L. 4.000
Sped. in abb. post. gruppo III

SOMMARIO

Copertina: Electric Jeans, Franco Tempesta, Milano.

Direzione
Mario Magrone

Consulenza Editoriale
Silvia Maier
Alberto Magrone
Arsenio Spadoni

Redattore Capo
Syra Rocchi

Grafica
Nadia Marini

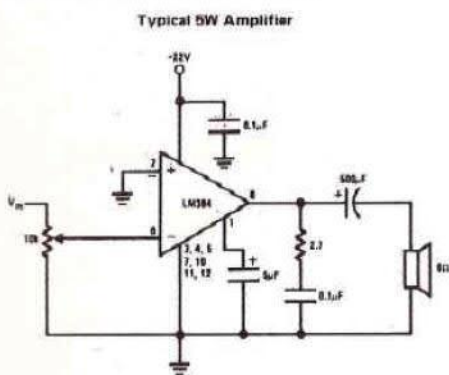
Collaborano a Elettronica 2000
Alessandro Bottonelli, Marco Campanelli, Luigi Colacicco, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Corrado Ermacora, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Marco Locatelli, Fabrizio Lorito, Maurizio Marchetta, Giancarlo Marzocchi, Dario Mella, Piero Monteleone, Alessandro Mossa, Tullio Policastro, Alberto Pullia, Davide Scullino, Margherita Tornabuoni, Cristiano Vergani.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/706329

L'INTEGRATO SCONOSCIUTO

Mi hanno regalato alcuni integrati della National tra i quali numerosi LM384. Potete inviare lo schema interno di questo dispositivo dal momento che non sono riuscito a trovarlo su alcun manuale?

Piero Galimberti - Monza

Facciamo di più, pubblichiamo lo schema applicativo sicuramente più interessante di quello interno. Questo chip può essere utilizzato per realizzare un amplificatore di bassa frequenza da 5 watt con impedenza di uscita di 8 ohm. Il circuito deve essere alimentato con una tensione di 22 volt.

IL QUARZO DEL RADIOCOMANDO

In seguito ad una caduta del mio aeromodello, il quarzo utilizzato nel ricevitore si è spezzato. Vorrei sapere qual è la frequenza del quarzo e dove posso acquistarne uno.

Mario Guerra - Milano

Non sapendo su quale frequenza opera il tuo radiocomando non possiamo neppure conoscere l'esatta frequenza del quarzo. Probabilmente il tuo radiocomando lavora sulla banda dei 72 MHz riservata appunto a questo tipo di apparecchiature. In ogni caso il quarzo lo potrai acquistare da Movo, P.za Clotilde 9, Milano.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 650.

COME MISURARE LA BANDA PASSANTE

Vorrei verificare la risposta in frequenza di un amplificatore che ho autocostruito di recente. Come posso fare e quali strumenti debbo utilizzare?

Giuseppe Creta - Napoli

Per questa prova è necessario fare uso di un millivoltmetro elettronico e di un generatore sinusoidale in grado di erogare segnali di frequenza compresa tra pochi Hertz ed almeno 100 KHz (va benissimo il circuito presentato su questo numero della rivista). Invia all'ingresso un segnale a 1.000 Hz la cui ampiezza consenta all'amplificatore di lavorare alla massima potenza e col millivoltmetro misura la tensione alternata di uscita prelevandola ai capi della resistenza di carico. Aumenta quindi la frequenza del segnale di ingresso sino a quando l'ampiezza della tensione di uscita non diminuisce di 3 dB. Ripeti l'operazione diminuendo il valore della frequenza sino ad ottenere la stessa attenuazione. Le due frequenze così trovate corrispondono al limite inferiore e superiore della banda passante del tuo amplificatore.

LA POTENZA SI DIMEZZA

Vorrei collegare al mio amplificatore da 50 watt per canale due casse acustiche da 8 ohm che ho di recente acquistato in sostituzione di quelle a 4 ohm che mi sono state fornite insieme a tutto l'impianto. Quali inconvenienti può dare luogo questa sostituzione?

Romano Magrini - Torino

Nessuno, salvo un dimezzamento della massima potenza del tuo impianto. Il segnale di uscita di qualsiasi amplificatore presenta infatti un'ampiezza picco-picco di poco inferiore alla tensione di alimentazione mentre la potenza si ricava dalla seguente formula: $Veff^2$ / R dove R rappresenta l'impedenza della cassa. Nel tuo caso, essendo costante la tensione di alimentazione, è evidente che raddoppiando l'impedenza la potenza non può che dimezzarsi. In pratica la potenza non subisce una riduzione così drastica in quanto la tensione fornita dall'alimentatore è verosimilmente più alta di qualche volt a causa della minor corrente assorbita dal circuito. Ne consegue che la potenza effettivamente erogata dall'amplificatore è leggermente superiore rispetto a quella calcolata teoricamente.

il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

RISERVATO AI LETTORI DI ELETTRONICA 2000

PC-PRAXIS

IL METODO PIU' VELOCE, FACILE E PROFESSIONALE PER IMPARARE AD USARE IL PC.

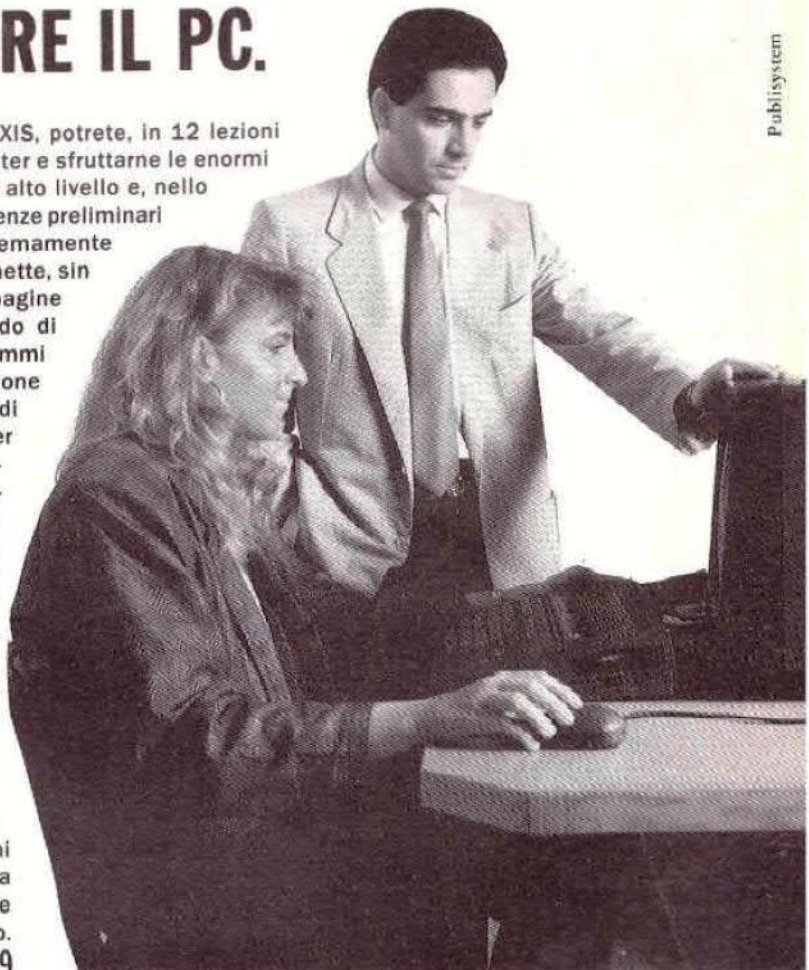
Publisystem

Con il nuovo corso per corrispondenza I.S.T., chiamato PC-PRAXIS, potrete, in 12 lezioni soltanto, acquisire una perfetta padronanza del Personal Computer e sfruttarne le enormi possibilità di utilizzo. Perché si tratta di un corso completo, ad alto livello e, nello stesso tempo, di facile apprendimento. Non sono richieste conoscenze preliminari in materia: ogni lezione, infatti, viene spiegata in maniera estremamente chiara, precisa e comprensibile a tutti. In più, PC-PRAXIS vi permette, sin dall'inizio, di lavorare sul computer. Non dovrete mai affrontare pagine di teoria senza immediati riferimenti pratici e sarete in grado di sperimentare da subito le nozioni via via acquisite, grazie ai programmi in dotazione con il materiale didattico: il programma Elaborazione testi, Tabelloni elettronici, Amministrazione dati, Grafica e di Ripetizione vi saranno utili anche dopo la fine del corso, per approfondire e rafforzare le vostre nuove conoscenze. Con PC-PRAXIS, insomma, diventerete presto professionisti del PC: conoscerete perfettamente il sistema operativo MS-DOS, potrete trattare con tutti i software standard e lavorare con facilità su qualsiasi nuovo programma. Avrete, quindi, in mano il mezzo per assicurarvi un brillante futuro professionale, dal momento che il PC sta diventando sempre più un insostituibile partner di lavoro.

I VANTAGGI DEI CORSI PER CORRISPONDENZA I.S.T.

- Studiare a casa propria, senza dover rispettare rigidi orari di lezione e senza dover interrompere la propria attività lavorativa.
- Affrontare lo studio con l'appoggio di una scuola che vanta anni di esperienza nell'insegnamento.

Ciò significa: • assistenza personale e costante da parte di tecnici ed esperti • correzione e commento individuale di ogni prova d'esame che invierete • risposte competenti ad ogni vostra domanda in merito alla materia trattata • attestato I.S.T. di fine corso a conferma del programma di studi svolto con successo.

I.S.T. VIA S.PIETRO 49-21016 LUINO (VA)-TEL. 0332/530469

Sì, GRATIS e... assolutamente senza impegno, desidero ricevere con invio postale **RACCOMANDATO**, a vostre spese, informazioni più precise sul vostro ISTITUTO e (indicare con una crocetta) ☐ **una dispensa in prova** del corso che indico ☐ **la documentazione completa** del corso che indico. (Scelga un solo corso)

43-h

OMAGGIO!

COMPILATE E INVIATECI SUBITO IL COUPON!
A chiunque ci richieda informazioni, manderemo in regalo lo schermo protettivo per gli occhi.

Fino esaurimento scorte.

☐ **PC-PRAXIS** (12 dispense con software)

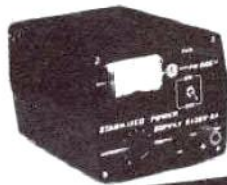
☐ **ELETTRONICA** (24 dispense con materiale sperimentale)
☐ **BASIC** (14 dispense)
☐ **TELERADIO** (18 dispense con materiale sperimentale)
☐ **INFORMATICA** (14 dispense)
☐ **ELETTROTECNICA** (26 dispense)
☐ **DISEGNO TECNICO** (18 dispense)

IST ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA
il futuro a casa vostra

COGNOME E NOME ____________
ATTIVITÀ ____________
SOCIETÀ O ENTE ____________
VIA ____________
CITTÀ ____________
CAP ________ TEL. ________

Da ritagliare e spedire a: **ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA** VIA S.PIETRO 49 · 21016 LUINO (VA) · TEL. 0332/530469

ALIMENTATORI E INVERTER

PK 004 Alimentatore stabilizzato 12V 2,5A — L. 42.000
PK 005 Alimentatore stabilizzato 5 ÷ 25V 2A — L. 75.000
PK 014 Inverter 12Vcc 220Vca 40W — L. 70.000
PK 015 Inverter 12Vcc 220Vca 100W — L. 98.000

EFFETTI LUMINOSI E B.F.

PK 002 Generatore di luci psichedeliche — L. 70.000
PK 003 Booster HI-FI 20W — L. 65.000
PK 010 Effetti luminosi sequenziali — L. 70.000

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO PRATICO

PK 006 TV audio TX — L. 35.000
PK 007 Regolatore di velocità per trapani — L. 21.000
PK 008 Scaccia zanzare elettronico — L. 23.000
PK 009 Intermittenza elettronica regolabile — L. 24.000
PK 011 Riduttore di tensione 24 - 12 Volt — L. 25.000
PK 012 Scaccia zanzare elettronico 12V — L. 21.000
PK 013 Variatore di luce — L. 23.000

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
☎ 010/603679 - TELEFAX 010/602262
direzione e ufficio tecnico:
Via L. Calda 33-2 16153 SESTRI P. GE

scatole di montaggio elettroniche

RS 220 RICEVITORE PER TELECOMANDO A RAGGI INFRAROSSI.

È stato studiato per funzionare col Kit RS 221 (Trasmettitore per telecomando a raggi infrarossi) e può essere predisposto per due diversi modi di funzionamento tramite un apposito deviatore.
1) Un relè, che fa parte del dispositivo, si eccita ogni qual volta l'apposito sensore a R.I. dell'RS 220 riceve un treno di impulsi a R.I. trasmesso dall'RS 221. Quando gli impulsi cessano il relè torna a riposo.
2) Il relè si eccita quando il sensore viene investito dagli impulsi a R.I. trasmessi dall'RS 221 e anche quando questi cessano il relè resta eccitato. Per diseccitarlo occorre nuovamente inviare col trasmettitore un altro treno di impulsi a R.I. funzionando così da vero e proprio interruttore.
La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 2A.
La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 15 Vcc e la massima corrente assorbita è di circa 100mA. Usando l'RS 221 come trasmettitore la portata è di circa dieci metri.

L.45.000

RS 221 TRASMETTITORE PER TELECOMANDO A RAGGI INFRAROSSI

Serve a trasmettere gli impulsi di comando a raggi infrarossi per il Kit RS 220.
La portata è di circa dieci metri.
La tensione di alimentazione deve essere di 9Vcc e l'assorbimento è di circa 55 mA. Con una normale batteria per radioline da 9V di tipo alcalina possono essere trasmessi più di 10000 impulsi di comando.

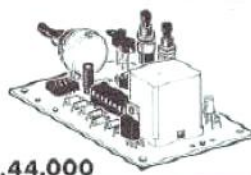
L.23.000

RS 222 ANTIFURTO PROFESSIONALE A ULTRASUONI

È un antifurto di tipo volumetrico a rivelazione di movimento con caratteristiche e stabilità veramente eccezionali in grado di rivelare movimenti di persone alla distanza di oltre 10 metri.
È prevista una tensione di alimentazione di 12Vcc e può quindi essere installato in casa e in auto. Il montaggio non presenta alcuna difficoltà ed il funzionamento è certo in quanto, nel dispositivo, non esistono punti di taratura. La frequenza di emissione (circa 40KHz) è rigorosamente stabile e costante in quanto è controllata da un quarzo. Tre LED indicano il buon funzionamento di tutto il sistema.
Le uniche regolazioni del dispositivo sono quelle che l'utente dovrà impostare a sua discrezione:
1) sensibilità di rivelazione di movimento
2) tempo di uscita tra 1 e 60 secondi
3) tempo di entrata tra 1 e 60 secondi
4) tempo di allarme tra 5 sec. e 2,5 minuti
Inoltre il dispositivo è costruito su due diversi circuiti stampati collegati tra loro da due soli fili in modo che le sezioni ricevente e trasmittente possano essere disposte nel modo e distanza ritenuto più opportuno. Il dispositivo può così essere utilizzato anche come barriera a ultrasuoni. L'assorbimento è di circa 70 mA in condizione di riposo e 130 mA in allarme. La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 10 A.

L.75.000

RS 223 TEMPORIZZATORE PROGRAMMABILE 5 SEC. - 80 ORE

Il cuore di questo temporizzatore è formato da un particolare circuito integrato nel cui interno vi sono ben 24 divisori di frequenza e due buffer invertenti, con i quali è possibile creare un oscillatore RC.
Può essere fatto funzionare in modo normale o come temporizzatore ciclico e può essere programmato in ben 16 gamme di temporizzazione, ognuna delle quali è regolabile con un potenziometro. È dotato di un relè i cui contatti possono sopportare una corrente di 10 A.
Il dispositivo deve essere alimentato con una tensione di 12Vcc stabilizzata. Il massimo assorbimento, a relè eccitato, è di circa 100 mA.

L.44.000

RS 224 SPILLA ELETTRONICA N° 1

È un simpatico Gadget formato da quattro diodi Led che si spengono in successione, creando così un curioso e simpatico effetto luminoso atto ad attirare l'attenzione delle altre persone. Le dimensioni del circuito stampato sul quale si monta il tutto, sono di soli 3,8 × 4,5 centimetri. Può essere messa nel taschino di una camicia, in una cintura o in un qualsiasi altro posto ritenuto idoneo. L'effetto luminoso può essere variato agendo su di un apposito trimmer che regola la velocità di successione di spegnimento dei Led. Per l'alimentazione occorre una normale batteria per radioline da 9V

L.17.500

RS 225 SPILLA ELETTRONICA N° 2

È un Gadget del tutto simile al precedente ma anziché spegnersi i diodi Led si accendono in successione. Anche in questo dispositivo l'effetto luminoso può essere variato agendo su di un trimmer. Le dimensioni del circuito stampato sono uguali all'RS 224. Anche per questo Gadget l'alimentazione deve essere fornita da una normale batteria per radioline da 9V

L.17.500

ultime novità settembre 88

ROCKTRON
CORPORATION

in scatola
di montaggio

AMPLI 200 W

UN MOSTRO DI POTENZA DALLE CARATTERISTICHE ECCEZIONALI, UN CIRCUITO FACILMENTE REALIZZABILE DA CHIUNQUE.

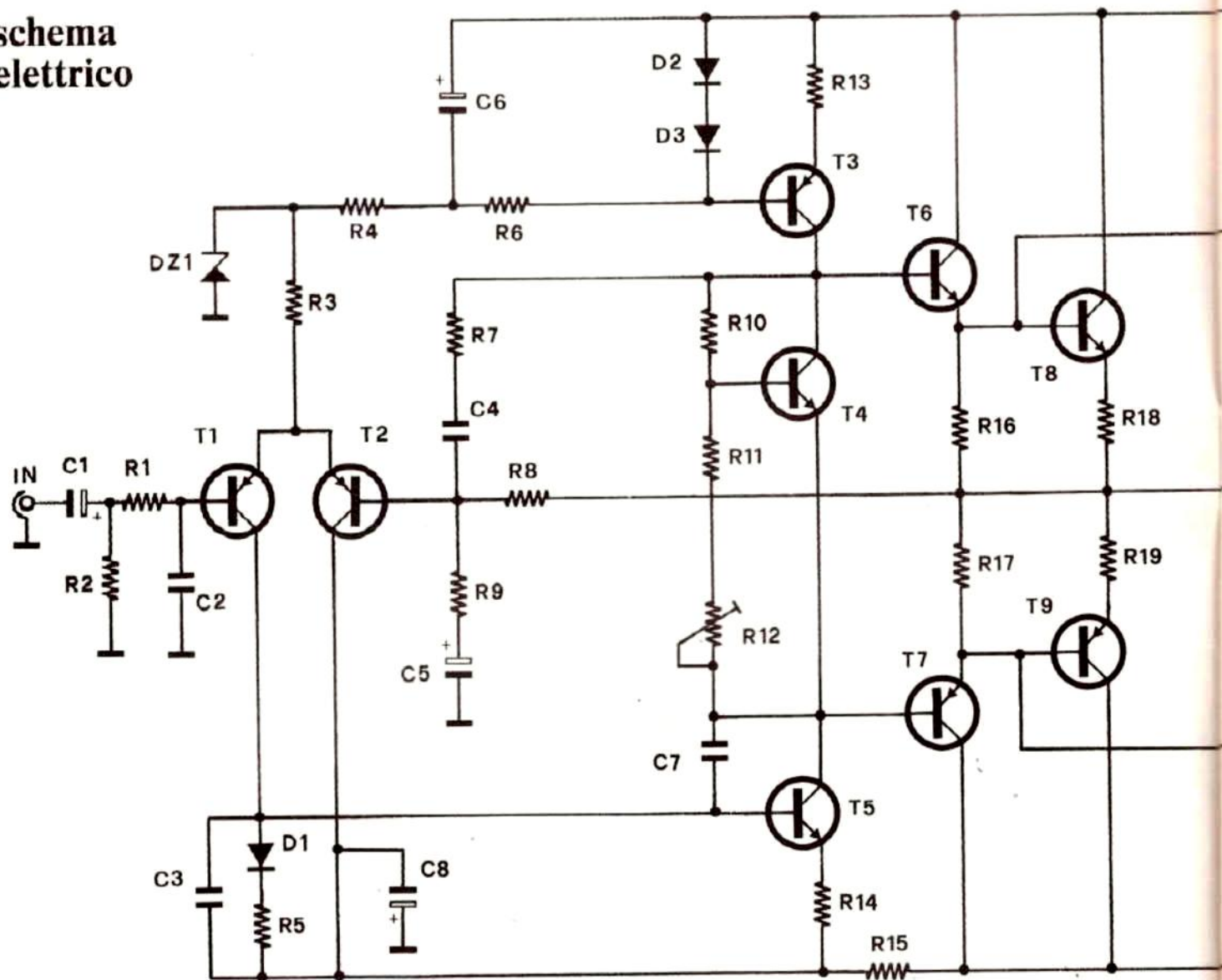
di ARSENIO SPADONI

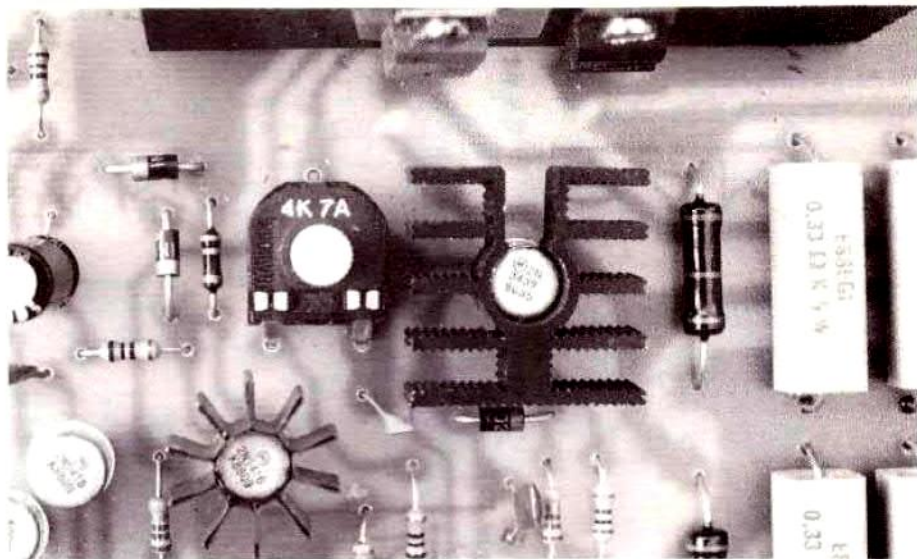
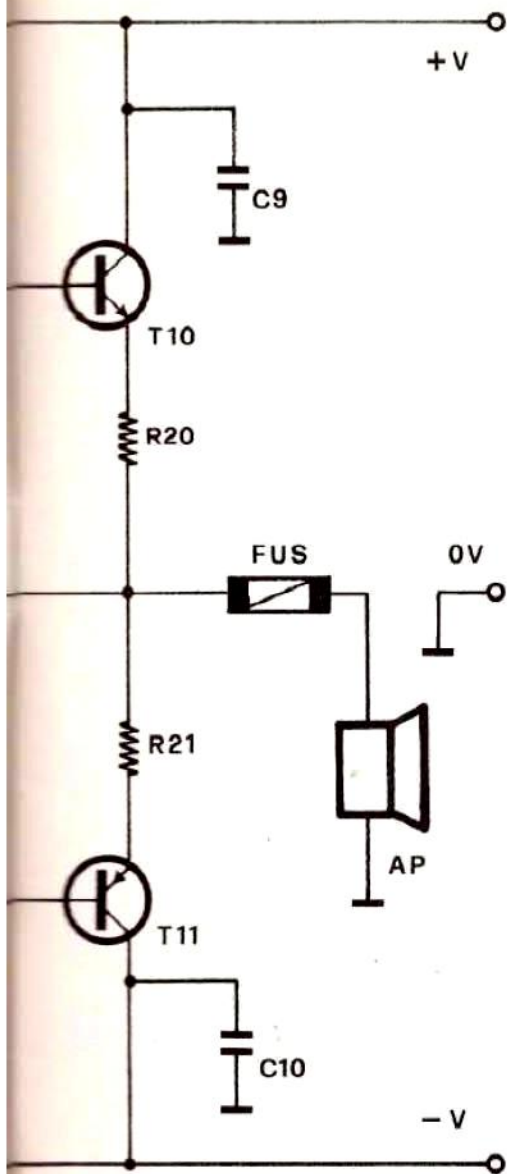
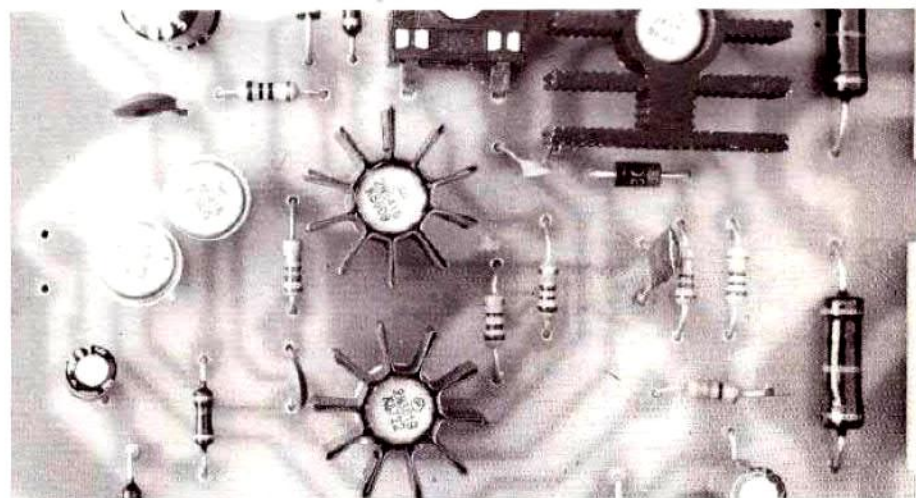
Mai, sulle pagine della nostra rivista, è stato presentato un amplificatore di bassa frequenza di tale potenza: pensate, oltre 200 watt su un carico di 4 ohm oppure 140 watt su un carico di 8 ohm! Ma la cosa più sorprendente non è tanto il valore assoluto della potenza d'uscita quanto il modo con cui tale potenza è stata ottenuta. Il circuito elettrico è infatti quanto di più semplice si possa immaginare ed i componenti risultano tutti facilmente reperibili e di costo particolarmente contenuto. Basta dare un'occhiata allo schema elettrico per rendersi conto di ciò. L'amplificatore utilizza infatti due comuni coppie di transistor complementari 2N3055/MJ2955 oltre ad altri sette transistor bipolari di piccola e media potenza. Il costo di tali coppie è molto contenuto specie se paragonato con quello dei finali di potenza a MOSFET. Oltre alla considerevole potenza di uscita il nostro amplificatore presenta caratteristiche di tutto rispetto; la banda passante è compresa tra 15 Hz e 36

CARATTERISTICHE TECNICHE

Potenza d'uscita RMS su 4 Ohm	225 watt
Potenza d'uscita RMS su 8 Ohm	140 watt
Distorsione totale a 1 KHz	0,1 %
Banda passante (a —3dB)	15 Hz - 36 KHz
Sensibilità d'ingresso	1 volt
Rapporto S/N	95 dB
Tensione di alimentazione	duale ± 45V
Assorbimento a riposo	80/100 mA
Assorbimento a 200 W	3 A per ramo

RETTORESSA. RICORDI

schema elettrico

KHz mentre la distorsione complessiva alla massima potenza è dell'ordine dello 0,1 per cento. Si tratta, in sostanza, di caratteristiche paragonabili a quelle dei migliori amplificatori HI-FI. Per alimentare l'ampli è necessario utilizzare una tensione continua di ± 45 volt; per ottenere tale tensione bisogna fare uso di un trasformatore di alimentazione da 300 watt con due secondari da 33 volt ciascuno. Il prossimo mese presenteremo lo schema di tale alimentatore che, come l'unità di potenza, sarà disponibile in scatola di montaggio. Ovviamente l'amplificatore può essere alimentato con una tensione inferiore a quella nominale; in questo caso, tuttavia, la massima potenza di uscita diminuisce in misura proporzionale. Se, ad esempio, si alimenta il circuito con una tensione di ±30 volt continui, la massima potenza (su un carico di 4 ohm) risulterà di 100 watt circa. A questo punto più di un lettore si domanderà come utilizzare un amplificatore così potente; 200 e passa watt sono veramente tanti specie se si pensa ad un impiego tra le mura di casa. A tale proposito bisogna subito osservare che un amplificatore sfruttato al 20 o 30 per cento della sua potenzialità garantisce prestazioni migliori sia dal punto di vista della fedeltà di riproduzione che da quello della dinamica. Questo, ovviamente, per quanto concerne un impiego «casalingo». Se invece l'amplificatore verrà utilizzato per sonorizzare una discoteca, una sala da ballo o per amplificare il suono di un qualsiasi strumento elettrico, potrebbe anche succedere che, con i livelli sonori a cui siamo abituati, i 200 watt risultino insufficienti. Ci sono discoteche dove normalmente vengono utilizzate potenze dell'ordine di 3/5 mila watt con impianti in grado di raggiungere i 10 e più chilowatt. Per non parlare poi dei concerti all'aperto; in questo caso le potenze sono dell'ordine dei

POOH

In alto, il trimmer da 4,7 Kohm che consente di regolare la corrente assorbita a riposo dall'ampli e, in basso, particolare della sezione di ingresso con l'amplificatore differenziale che fa capo ai transistor 2N5416.

30/50 mila watt. Nei concerti italiani di Madonna, tanto per fare un esempio, l'impianto di amplificazione era in grado di erogare una potenza di 70 KW ovvero una potenza di ben 70.000 watt! È evidente quindi che la potenza di 200 watt, quale che sia l'uso che si vuol fare di questo amplificatore, non è per nulla spropositata. Diamo ora un'occhiata più da vicino allo schema del nostro modulo di potenza. Il circuito è un classico nel suo genere. L'ampli utilizza due coppie di transistor complementari nella sezione di potenza (T8/T9 e T10/T11), un'altra coppia di transistor complementari nello stadio pilota (T6 e T7) e cinque transistor nello stadio di polarizzazione e nel differenziale d'ingresso. Caratteristica fondamentale dei transistor di ingresso (ma anche di quelli di potenza) è la tensione di funzionamento collettore-emettitore che deve essere di almeno 80-100 volt. Con tensioni nominali più basse, i transistor hanno una vita molto breve. Tra i transistor plastici della serie BC, e in ogni caso tra quelli studiati espressamente per impieghi in bassa frequenza, sono molto rari gli elementi in grado di sopportare potenziali di tale livello. Per questo motivo abbiamo fatto ricorso a transistor normalmente utilizzati per altri scopi. I due transistor impiegati nel differenziale di ingresso (2N5416) sono in grado di reggere una tensione col-

PER L'ALIMENTAZIONE

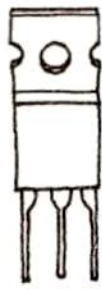
Come specificato nell'articolo, l'amplificatore necessita di una tensione di alimentazione duale di ±45 volt; è possibile alimentare il circuito con tensioni inferiori ma in questo caso la massima potenza di uscita diminuisce in misura proporzionale. Per alimentare il nostro prototipo abbiamo fatto uso di un trasformatore da 300 watt in grado di erogare una tensione di 33+33 volt alternati con una corrente di poco inferiore ai 5 ampere. Quali condensatori di filtro abbiamo utilizzato due elementi da 10.000 µF. Il prossimo mese presenteremo lo schema di tale alimentatore del quale, in considerazione della difficile reperibilità del trasformatore, stiamo allestendo un certo numero di scatole di montaggio. Non perdete dunque il numero di ottobre di Elettronica 2000!

lettore-emettitore di ben 300 volt con una corrente di 1A mentre gli NPN T4 (2N3019) e T5 (2N3439) presentano rispettivamente tensioni di lavoro di 450 e 140 volt. È evidente che con tali caratteristiche non ci sono problemi per quanto riguarda eventuali rotture

2N5416

2N3019

2N3439

della giunzione dovute alla tensione di alimentazione. Nello stadio pilota viene utilizzata una coppia complementare costituita da un BD911 e da un BD912. Tali elementi sono in grado di dissipare ciascuno una potenza teorica di 90 watt e quindi risultano più che sovradimensionati rispetto alle esigenze del circuito. I finali di potenza sono formati da

BD911

BD912

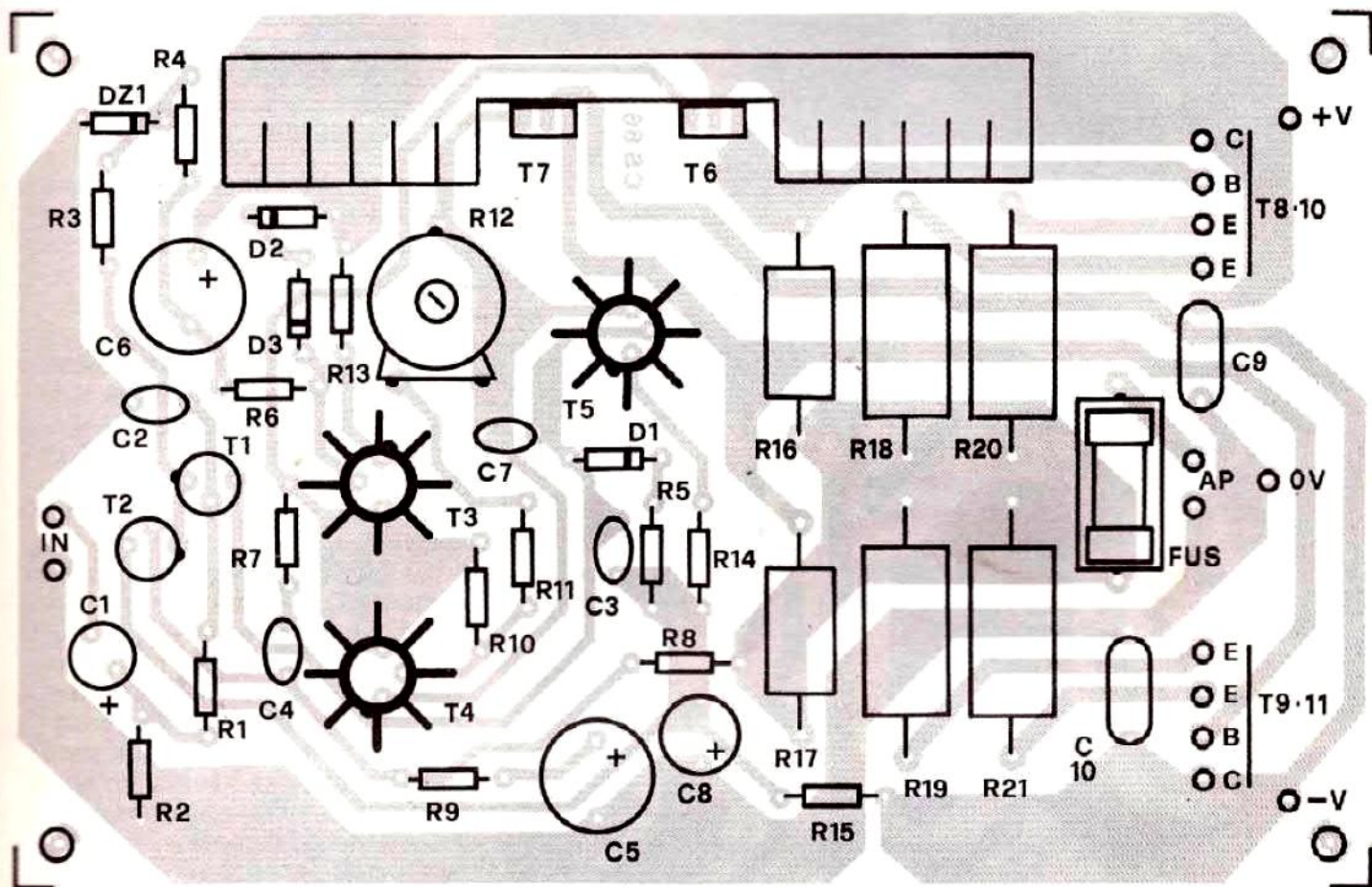
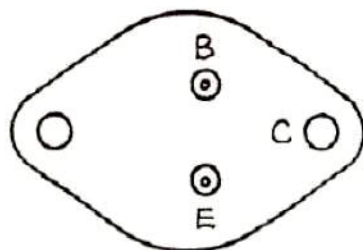
due coppie complementari di 2N3055/MJ2955. Ciascuno di questi elementi è in grado di dissipare a 25 gradi una potenza di 117 watt. In pratica, alla massima potenza di uscita (200 watt), il nostro amplificatore dissipa in calore una potenza di circa 80 watt e pertanto ogni transistor finale dissipa 20 watt. Per evitare che l'innalzamento termico dovuto a tale potenza raggiunga livelli eccessivi, ogni transistor deve essere montato su un dissipatore con una resistenza termica di almeno 2,5 gradi/watt. Nel calcolare la temperatura che il transistor raggiunge durante il funzionamento alla massima potenza bisogna però considerare anche la resistenza termica giunzione-case del transistor (nel nostro caso 1,1 °C/W) e quella case-dissipatore (0,2-0,4 °C/W). Complessivamente perciò la resistenza termica ammonta a quasi 4°C/W, il che significa che l'innalzamento termico prodotto da una potenza di 20 watt è di circa 80 gradi che sommati ad almeno 30 gradi di temperatura ambiente portano la temperatura della giunzione a circa 110 gradi centigradi. Dando un'occhiata alla curva di potenza dei transistor utilizzati scopriamo che gli elementi, a tale temperatura, sono in grado di dissipare una potenza ben superiore ai 20 watt in questione. È evidente d'altra parte che i dissipatori dovranno essere ben aereati in modo da favorire la massima dispersione del calore. In altri termini i dissipatori dovranno essere obbligatoriamente fissati all'esterno dell'eventuale contenitore; inoltre gli stessi dovranno essere montati in posizione verticale in modo da migliorare il rendimento termico sfruttando al massimo i flussi d'aria che si creano per effetto della differenza di temperatura. Dal valore della resistenza R8 dipende il guadagno in tensione dello stadio e, quindi, in ultima analisi, la sensibilità di ingresso dell'ampli. Con una resistenza da 4,7 Kohm quale quella da noi utilizzata, la sensibilità di

COMPONENTI

R1 = 820 Ohm
R2 = 3,9 Kohm
R3,R10 = 2,2 Kohm
R4,R6,R11 = 1 Kohm
R5,R7,R9 = 220 Ohm
R8 = 4,7 Kohm
R12 = 4,7 Kohm trimmer
R13 = 68 Ohm
R14 = 100 Ohm
R15 = 33 Ohm
R16,R17 = 47 Ohm 2 W
R18,R19,R20,R21 = 0,33 Ohm 5 W
C1 = 4,7 µF 63 VL
C2 = 3.900 pF
C3 = 1.500 pF
C4,C7 = 33 pF
C5,C6 = 220 µF 16 VL

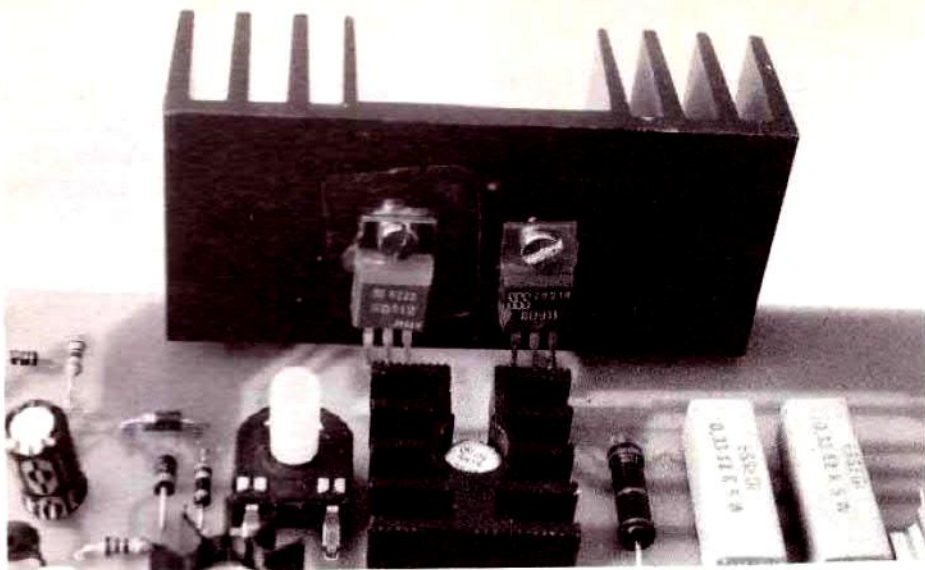
il prototipo

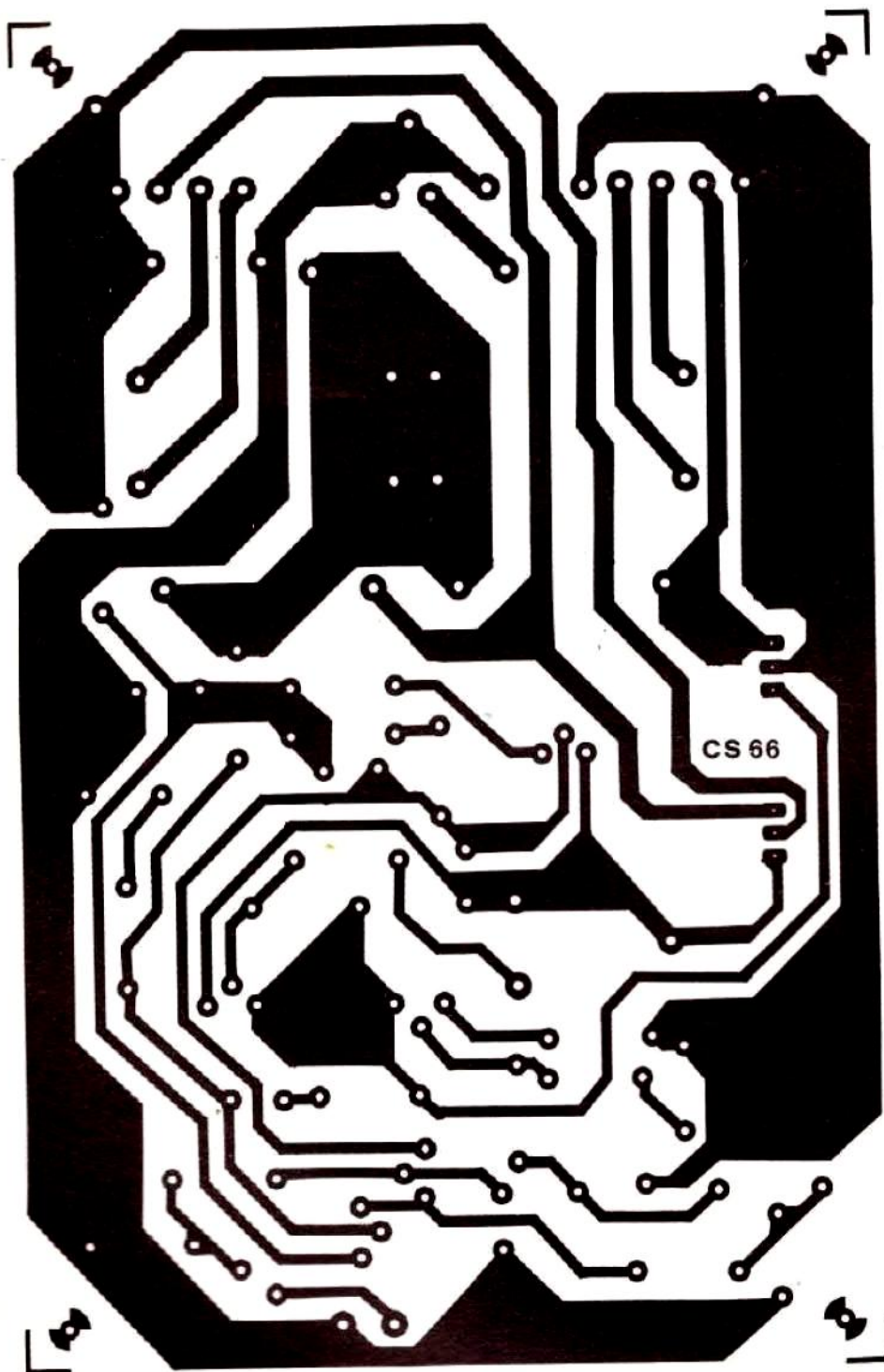
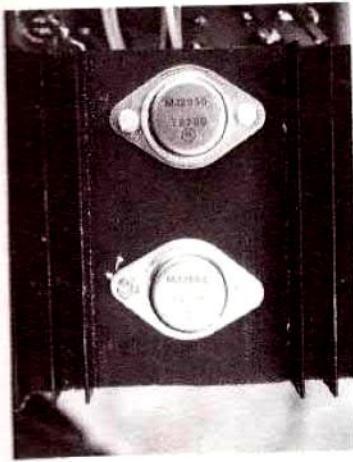
C8 = 47 µF 63 VL
C9,C10 = 100 nF
D1,D2,D3 = 1N4002
DZ1 = Zener 15V 1/2W
T1,T2,T3 = 2N5416
T4 = 2N3019
T5 = 2N3439
T6 = BD911
T7 = BD912
T8,T10 = 2N3055
T9,T11 = MJ2955
Fus = 5 A
Val = ± 45 volt
Varie: 2 dissipatori a stella, 1 dissipatore rettangolare, 4 dissipatori per TO3, 1 dissipatore 2xTO220, 1 portafusibili, 1 C.S. cod. 066, 1 kit di isolamento per TO220.

La basetta (cod. 066 lire 20.000) ed il kit completo (cod. FE204 lire 70.000) vanno richiesti alla ditta Futura Elettronica, Via Modena 11, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/593209. La scatola di montaggio comprende componenti, basetta, minuterie e tutti i dissipatori.

ingresso è di circa 1 volt. Per aumentare la sensibilità è sufficiente aumentare il valore di R8. È tuttavia sconsigliabile superare il valore di 22 Kohm onde evitare l'insorgere di fenomeni di instabilità. L'assorbimento alla massima potenza è di circa 3 ampere per ramo. A riposo, invece, l'assorbimento ottimale è di circa 100 mA. Tale corrente può essere regolata agendo sul trimmer R12. Come considerazione generale, una corrente di riposo di notevole intensità consente di ridurre al minimo la distorsione di intermodulazione e più in generale la distorsione complessiva. Purtroppo una corrente troppo alta determina una maggiore dissipazione di calore da parte dei driver. Bisogna pertanto trovare una via di mezzo che, come si suol dire, salvi capra e cavoli. Nel nostro caso questa soluzione di compromesso è rappresentata da una corrente di riposo di 80/100 mA. Il fusibile collegato in serie all'altoparlante ha il compito di proteggere l'amplificatore da eventuali corto circuiti tra i morsetti di uscita. Occupiamoci ora

2N3055

MJ2955

dell'aspetto pratico di questo progetto. Come si vede nelle illustrazioni, tutti i componenti dell'amplificatore, con l'eccezione dei quattro transistor di potenza, sono stati montati su una basetta stampata di dimensioni abbastanza contenute. Se intendete realizzare da soli la basetta vi consigliamo l'impiego della fotoincisione, sistema questo che garantisce ottimi risultati. Se invece siete un po' pigri o non avete molta dimestichezza con resist, percloruro ferrico e bromografo, vi ricordiamo che la basetta, così come anche la scatola di montaggio completa dell'amplificatore, può essere richiesta alla ditta Futura Elettronica di Legnano (Tel. 0331/593209).

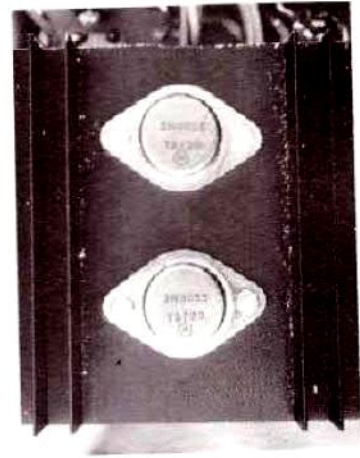
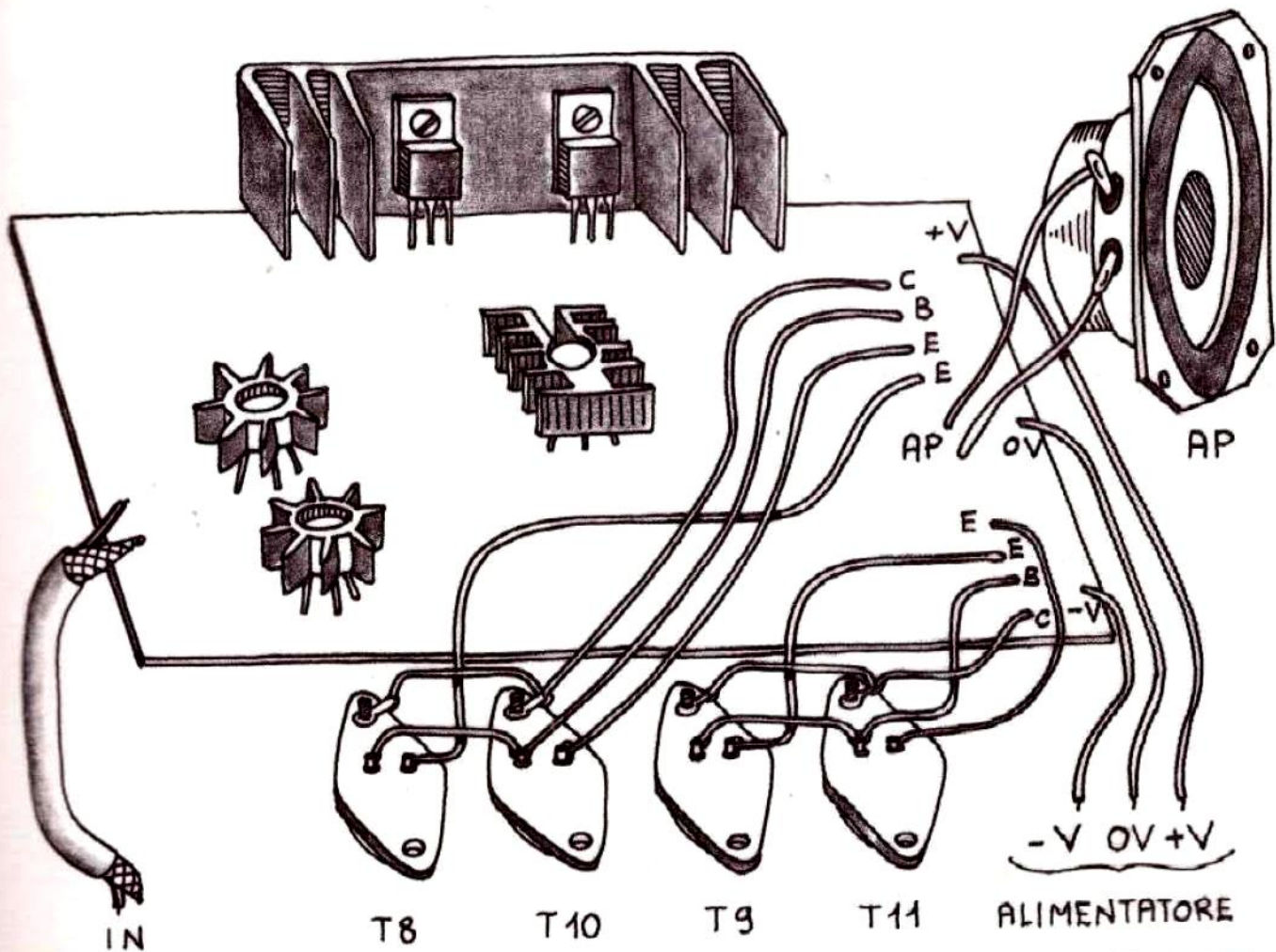
Prima di iniziare il montaggio dei componenti controllate atten-

Traccia rame, al vero, della basetta utilizzata per il montaggio del prototipo e, in alto, i due driver BD911/BD912 fissati entrambi allo stesso dissipatore. Per isolarli l'uno dall'altro basta un foglietto di mica...

CS 66

tamente che non vi siano corto circuiti tra le piste o che queste non siano interrotte in qualche punto. Montate per primi i componenti passivi (resistenze e condensatori) e quindi i diodi ed i transistor. Verificate attentamente l'esatto orientamento di elettrolitici, diodi e transistor. I «case» dei transistor 2N5416, 2N3019 e 2N3439 sono di tipo TO-5 con la base al centro, l'emettitore vicino alla tacca di orientamento e il collettore (collegato elettricamente all'involucro esterno) posto di fronte all'emettitore. I due BD presentano invece un «case» di tipo TO-220 con il collettore al centro, la base a sinistra e l'emettitore a destra. Anche in questo caso il collettore è collegato elettricamente all'involucro metallico esterno. Nel caso dei due driver, perciò, utilizzando un unico dissipatore per i due transistor, bisogna isolare elettricamente almeno uno dei due elementi utilizzando un foglietto di mica ed un passante plastico. Ad ogni buon conto, prima di dare tensione al circuito, verificate col tester che i due collettori non risultino in corto. Lo stesso problema si pone per i finali di potenza qualora si intenda utilizzare un'unica barra per il raffreddamento. Utilizzando invece due dissipatori, come abbiamo fatto noi nel nostro prototipo, non è necessario isolare alcun elemento. Ovviamente sul primo dissipatore dovrete montare i due 2N3055 e sul secondo i due MJ2955. Questa soluzione tuttavia presenta anch'essa qualche problema dovuta alla scarsa reperibilità in commercio di dissipatori di notevoli dimensioni. Perciò la soluzione più semplice è

I quattro transistor di potenza debbono essere montati su dissipatori di calore di dimensioni adeguate. È importante anche che i dissipatori siano collocati all'esterno dell'eventuale contenitore in modo da favorire la dispersione del calore.

i collegamenti

+V C B E E AP OV AP E E B C -V

-V OV +V

IN T8 T10 T9 T11 ALIMENTATORE

forse quella di munire ciascun transistor di un proprio dissipatore. Ovviamente, qualora i transistor non vengano isolati con gli appositi kit, i dissipatori dei 2N3055 non dovranno essere posti in contatto con quelli degli MJ2955. I collegamenti tra i transistor di potenza e la basetta dovranno essere effettuati con cavi del diametro di 1,5-2 millimetri; inoltre la lunghezza dei cavi dovrà essere contenuta al massimo, in ogni caso non più di 10-20 centimetri. Ultimato il cablaggio non resta che verificare se l'ampli funziona a dovere. A tale proposito collegate in uscita una resistenza di carico di 4 ohm 200 watt e, in serie alla linea positiva di alimentazione, un tester utilizzato come amperometro nella portata di 5A fondo scala. Prima di dare tensione cortocircuitate a massa l'ingresso di BF. Se tutto funziona regolarmente l'amperometro segnerà una corrente di 50-300 mA; regolate il trimmer R12 sino a leggere sullo strumento una corrente di 80/100 mA. Per una prova più completa dovrete collegare all'ingresso, possibilmente tramite un generatore di segnali, un segnale sinusoidale di circa 1 V in modo da ottenere dall'amplificatore la massima potenza di uscita. Se possedete un oscilloscopio potrete verificare la forma d'onda ed anche, variando la frequenza di ingresso, la banda passante. Potrete così constatare che le caratteristiche riportate nella tabella corrispondono esattamente a quelle dell'amplificatore. ■

REMO. RANK VIDEO FILM

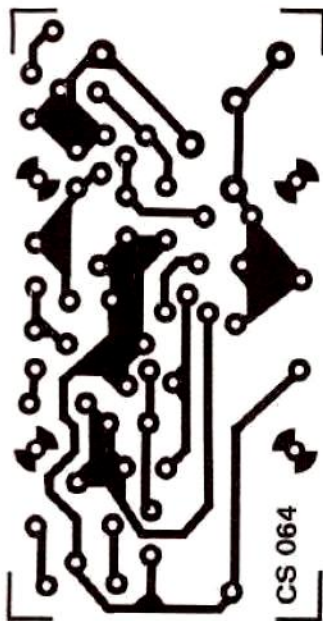
MICROSPIE E TELEFONI

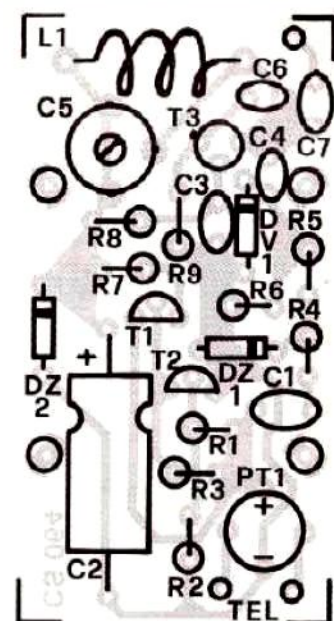
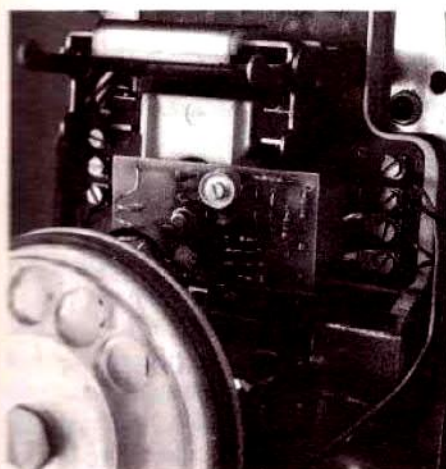
DUE SEMPLICISSIMI PROGETTI PER ASCOLTARE LE CONVERSAZIONI TELEFONICHE MEDIANTE UN RICEVITORE FM. FUNZIONAMENTO COMPLETAMENTE AUTOMATICO, ALIMENTAZIONE TRAMITE LA LINEA TELEFONICA.

di SYRA ROCCHI

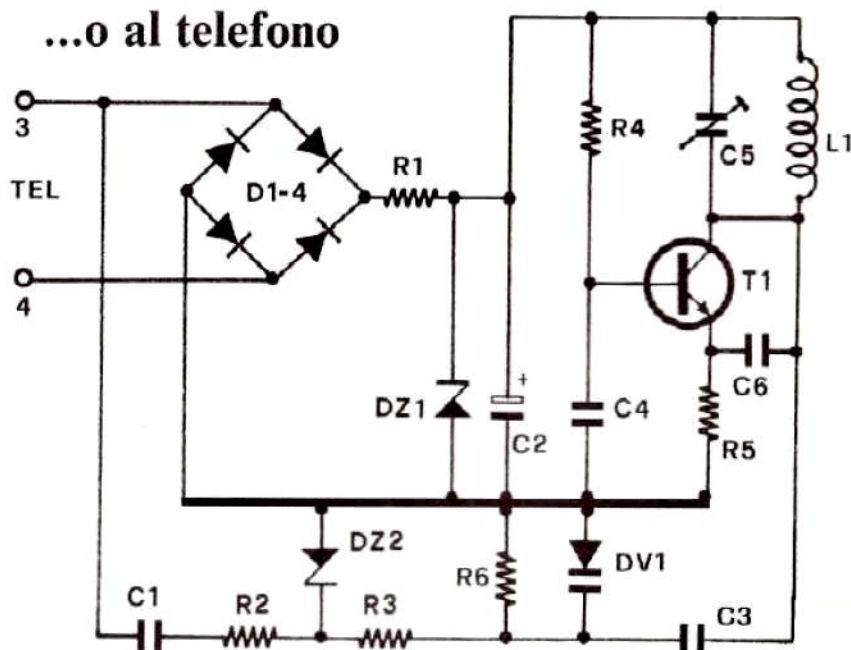
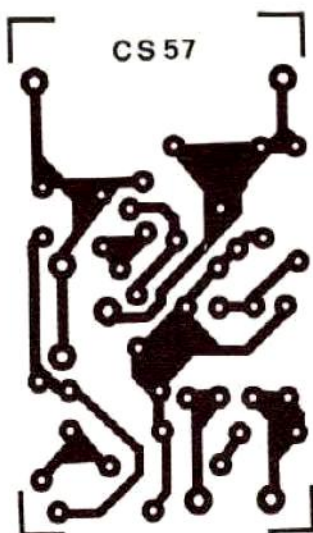
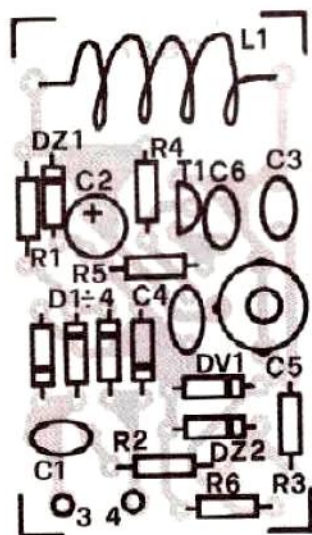
Dopo la pubblicazione del microtrasmettitore FM apparso sul fascicolo di maggio di quest'anno, numerosi lettori ci hanno chiesto di presentare un analogo progetto da collegare alla linea telefonica, un circuito, insomma, che fosse in grado di irradiare (sempre sulla banda FM) le conversazioni telefoniche. L'elevato numero di richieste ci ha fatto pensare in un primo tempo che il nostro paese fosse diventato un covo di spioni. Per fortuna, i successivi scambi di idee con alcuni lettori ci hanno convinto del contrario: nella maggior parte dei casi l'esigenza era quella di rendere partecipi della conversazione telefonica tutti i componenti del nucleo familiare amplificando, tramite il ricevitore FM, anche la voce dell'altro interlocutore. Insomma, una sorta di ampli-

ficatore telefonico via radio. D'altra parte, come già spiegato in altre occasioni, salvo casi del tutto particolari ed eventuali potenziamenti, questo genere di dispositivi, a causa della loro ridotta potenza, non si prestano per un uso illecito. Altre sono le caratteristiche delle «pulci» usate da chi vuol fare dello spionaggio vero e proprio. Nel caso poi di circuiti alimentati con la tensione della linea telefonica, le potenze in gioco sono ancora più striminzite a causa del potenziale molto basso. Nel nostro caso la portata dei due dispositivi qui descritti non supera i 20/30 metri. In altri termini i due circuiti potranno essere utilizzati esclusivamente tra le mura di casa. Certo, se l'apparecchio viene connesso ai fili dell'impianto telefonico del vicino che passano a pochi metri dalla vostra abitazione potrete facilmente intercettare le sue comunicazioni; tuttavia possibilità del genere sono abbastanza rare. In conclusione di questa premessa, è doveroso ricordare anche che è vietato collegare alla linea telefonica qualsiasi tipo di apparecchiatura non omologata dalla SIP anche se, col proliferare di telefoni senza fili, segreterie made in Taiwan, telefax eccetera, non crediamo che nel nostro paese ci siano molti impianti in regola. D'altra parte se la SIP fosse in grado di scovare e punire tutti i proprietari di apparecchiature non omologate probabilmente resterebbe con pochissimi abbonati. I circuiti proposti sono due; nel primo caso l'apparecchio è connesso alla linea telefonica ovvero risulta collegato prima del telefono; l'apparecchio entra automaticamente in funzione riposo, il circuito risulta sufficientemente «trasparente». La seconda versione deve essere invece inserita all'interno del telefono. Anche in questo caso il trasmettitore entra in funzione quando viene alzata la cornetta. Questo dispositivo, essendo collegato all'interno del telefono, nello stato di riposo non influenza in alcun modo la tensione di linea e pertanto può essere individuato solamente aprendo l'apparecchio telefonico. Prima di occuparci dello schema dei due dispositivi è

Il prototipo del microtrasmettitore di linea è stato alloggiato all'interno di una scatoletta plastica di ridottissime dimensioni. Il circuito entra automaticamente in funzione in presenza di una comunicazione.

COMPONENTI

R1 = 39 Kohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 33 Kohm
R4 = 330 Kohm
R5 = 330 Kohm
R6 = 22 Kohm
R7 = 1 Kohm
R8 = 33 Kohm
R9 = 1 Kohm
C1 = 100 nF
C2 = 470 μF 16 VL
C3 = 1.000 pF
C4 = 10 pF
C5 = 4/20 pF compensatore
C6 = 15 pF
C7 = 10 pF
T1 = BC237B
T2 = BC237B
T3 = 2N2222
DV1 = Varicap BB221 o eq.
DZ1 = Zener 5,1V 1/2W
DZ2 = Zener 3,3V 1/2W
PT1 = Ponte 100v-1A
L1 = Bobina (vedi testo)

consigliabile, per meglio comprenderne il funzionamento, spendere due parole sulle tensioni presenti sulla linea telefonica. Normalmente in linea è presente una tensione continua di una cinquantina di volt che scende a circa 6/8 volt nel caso venga alzata la cornetta ovvero nel caso in cui venga collegato alla linea un carico di alcune centinaia di ohm. Aumentando la resistenza di carico la tensione si abbassa ulteriormente. Il segnale audio, che ha ovviamente un andamento alternato; presenta un'ampiezza di alcune centinaia di millivolt ed è sovrapposto alla tensione continua. Per effettuare una chiamata ed attivare i relé della centrale è necessario cortocircuitare tra loro più volte i due terminali della linea. Questa funzione è affidata al disco combinatore. Diamo ora un'occhiata al primo dei due circuiti, all'apparecchio cioè che deve essere collegato alla linea telefonica. I collegamenti possono essere effettuati in qualsiasi punto del doppino, dalla centrale sino alla presa di casa. Il ponte di diodi consente di polarizzare correttamente il dispositivo senza quindi la necessità di identificare il terminale positivo e quello negativo della linea. Il transistor T1, posto in serie alla linea positiva di alimentazione, entra in conduzione nel caso in cui la tensione continua presente a monte del dispositivo, non superi i 10/15 volt. Il circuito cioè diven-

La seconda versione del microtrasmettitore deve essere inserita all'interno dell'apparecchio telefonico.

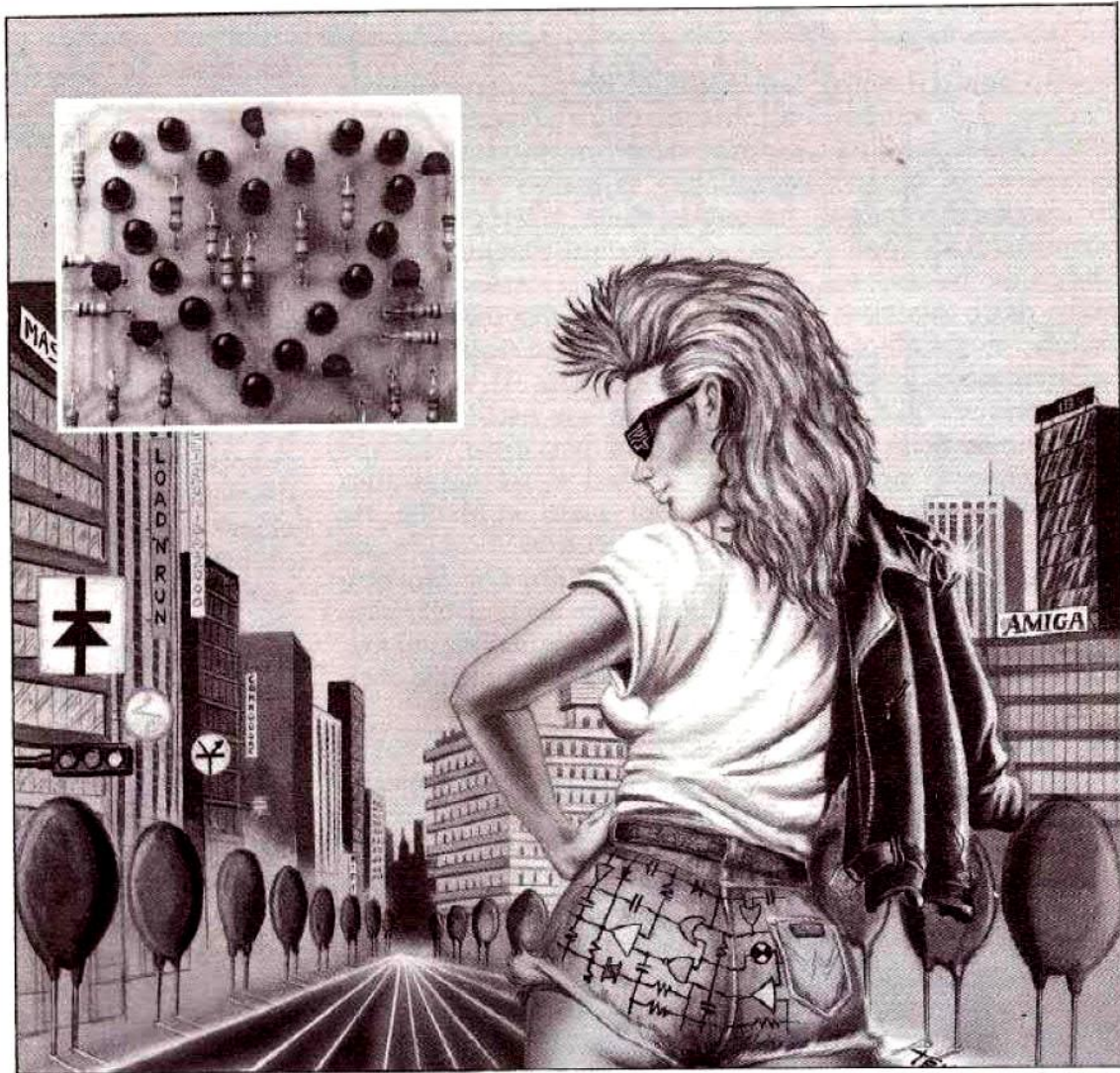
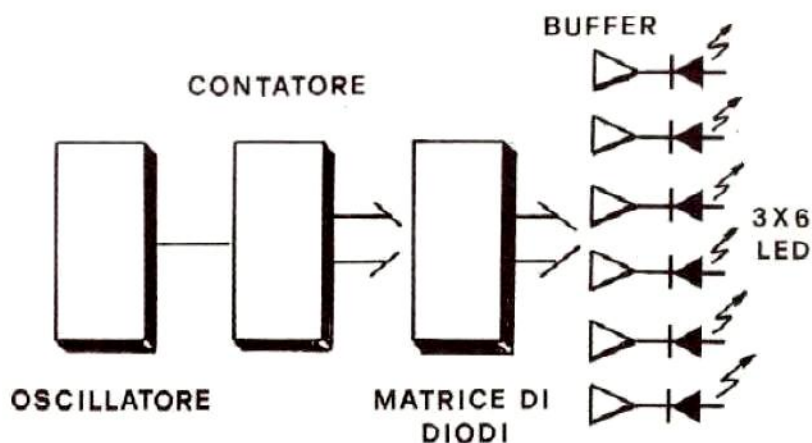
...o al telefono

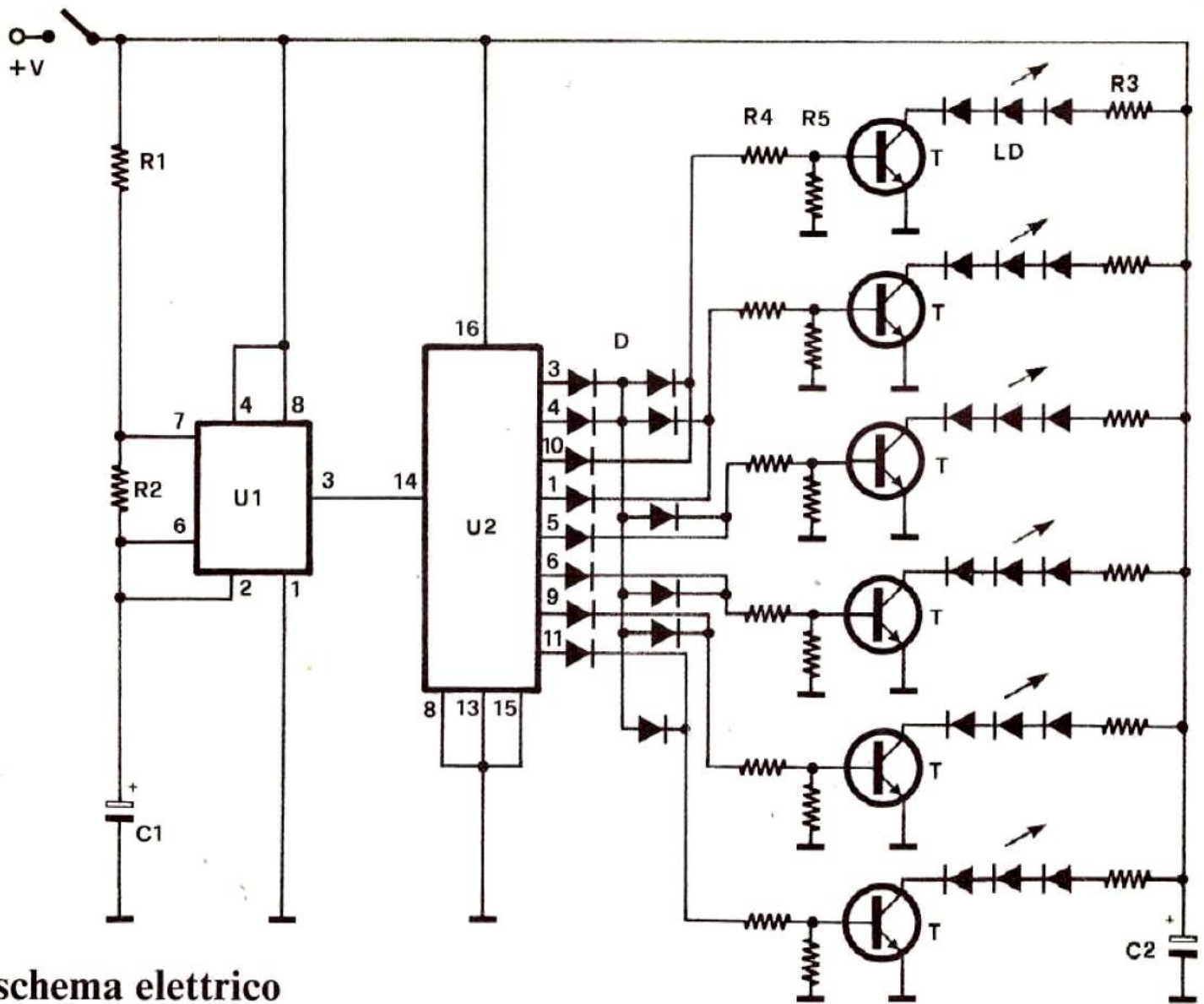
Traccia rame e piano di cablaggio della seconda versione della «pulce» telefonica.

COMPONENTI: R1=180 Ohm, R2=10 Kohm, R3=330 Kohm, R4=33 Kohm, R5=220 Ohm, R6=22 Kohm, C1=100 nF, C2=100 µF 16VL, C3=10 pF, C4=1.000 pF, C5=5/20 pF compensatore, C6=15 pF, DZ1=Zener 3,3v 1/2W, DZ2 = Zener 5,1V 1/2W, DV1 = Varicap BB221, D1-D4 = 1N4002, T1=2N2222, L1 = vedi testo.

ta attivo esclusivamente quando la tensione di linea si abbassa perché l'utente ha alzato la cornetta. Il transistor T1 alimenta un classico oscillatore Colpitts che fa capo al transistor T3. La tensione di alimentazione di questo stadio viene stabilizzata e filtrata dal condensatore C2 e dallo zener DZ1. La componente alternata presente sulla linea telefonica viene prelevata dal condensatore C1 ed inviata al varicap collegato in serie al circuito oscillante. Si ottiene così la modulazione in frequenza della portante RF. Lo zener DZ1 ha il compito di proteggere il circuito di modulazione dagli impulsi di chiamata mentre il partitore R5/R6 riduce l'ampiezza del segnale di bassa frequenza per evitare di sovramodulare il trasmettitore. Mediante il compensatore C5 è possibile variare entro certi limiti la frequenza di emissione. Il secondo circuito è simile al primo ma va collegato all'interno del telefono, in parallelo alla cornetta. Tale circuito risulta perciò alimentato esclusivamente quando si alza la cornetta; ne deriva che la tensione continua presente sui terminali di ingresso non supera mai il livello di 6/8 volt. Un'altra particolarità di questo secondo circuito è rappresentata dall'uscita RF. Nella prima versione è previsto l'impiego di uno spezzone di filo in funzione di antenna mentre in questo caso l'uscita RF è in pratica connessa con uno dei terminali della linea telefonica. La realizzazione dei due circuiti non presenta alcun problema. Tutti i componenti sono facilmente reperibili in commercio ad eccezione della bobina L1; questa dovrà pertanto essere autocostruita avvolgendo in aria tre spire abbastanza distanziate tra loro con del filo di rame smaltato da 0,8-1 mm. Il diametro interno dell'avvolgimento dovrà essere di 8 millimetri. Nessun problema anche per i collegamenti. Nel primo caso il circuito dovrà essere semplicemente connesso, in qualsiasi punto della linea, al doppino telefonico. Nel secondo caso, invece, dovrete innanzitutto smontare l'apparecchio telefonico svitando le due viti sul fondo; successivamente dovrete collegare i due terminali del microtrasmettitore a due dei quattro morsetti presenti sulla destra della basetta del telefono e più precisamente ai morsetti contraddistinti dai numeri 3 e 4.

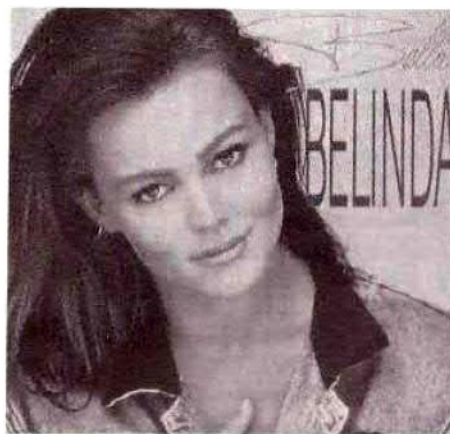
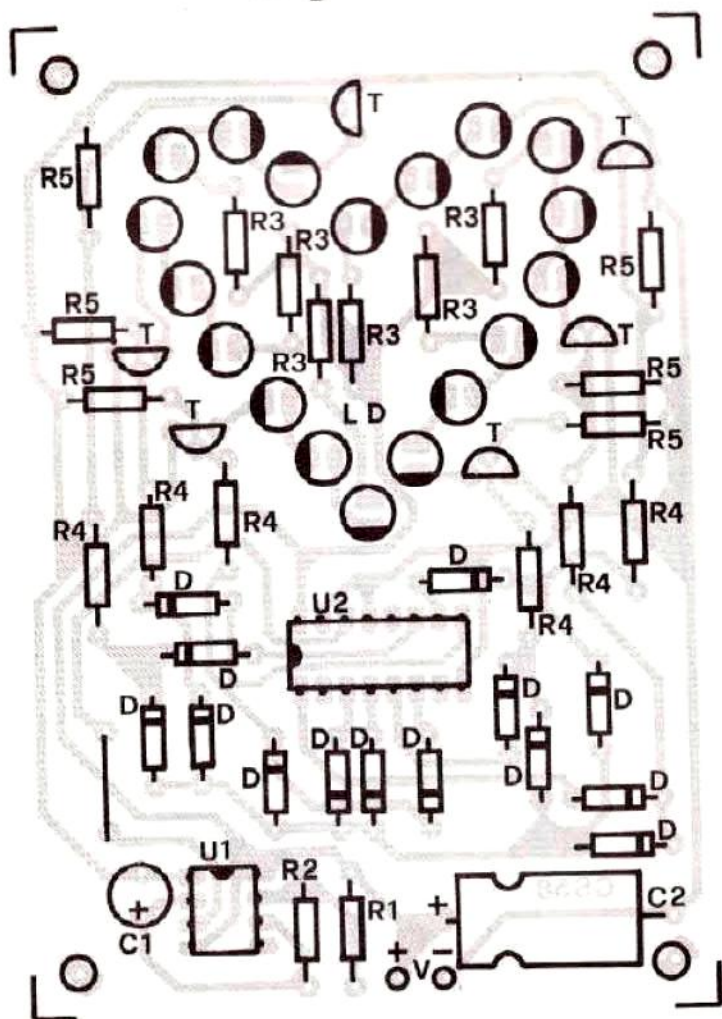
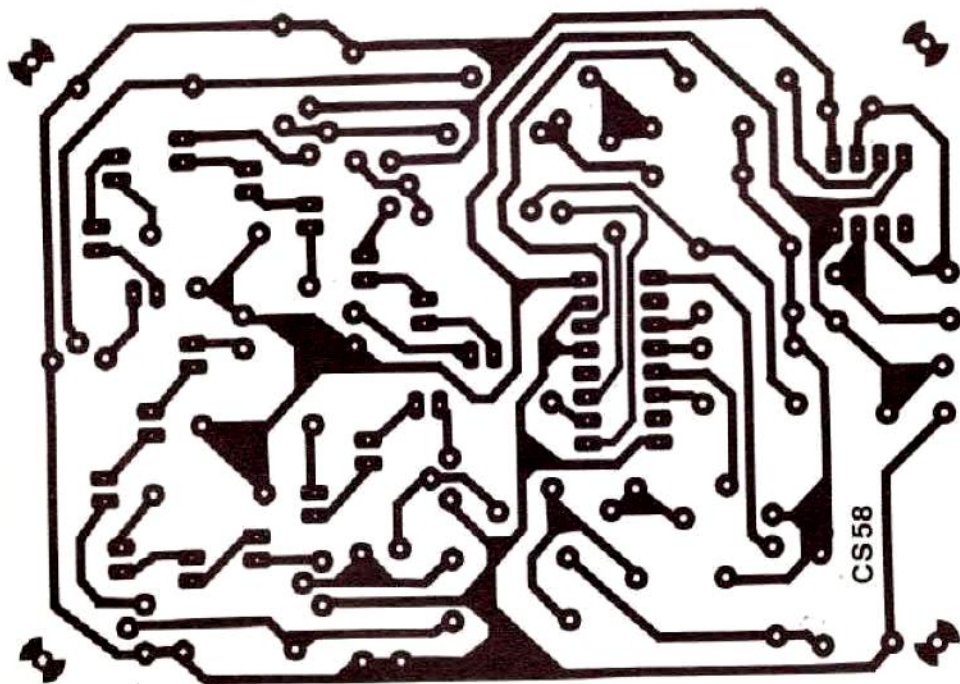
I collegamenti da effettuare all'interno del telefono sono molto semplici: i due terminali del microtrasmettitore dovranno essere fissati ai morsetti contraddistinti dai numeri 3 e 4 che si trovano sul lato destro della basetta stampata sulla quale sono cablati tutti i componenti dell'apparecchio telefonico.

UN CUORE DI LED

UN CUORE TUTTO ELETTRONICO
PER STUPIRE E CONQUISTARE
LA RAGAZZA DEI VOSTRI SOGNI.
DA CUCIRE SUI JEANS O SULLA CAMICIA.

Immaginate una festa tra amici oppure una serata in discoteca. Avete adocchiato una ragazza (o un ragazzo) niente male ma questa(o) non vi fila per niente. Come fare per attirare la sua attenzione in modo originale? La pubblicità televisiva suggerisce un paio di jeans alla moda, noi qualcosa di più... elettronico: un cuore lampeggiante, rosso come la vostra passione. Un piccolo gadget che, infilato nel taschino della camicia, inizierà a lampeggiare in modo insolito assumendo la forma di cuore. Forse l'espediente non avrà successo, forse la ragazza è già impegnata; in ogni caso verrete senz'altro ricordati per la vostra originalità. Se invece riuscirete nel vostro intento potrete vantare la prima conquista... elettronica della storia. Coraggio, dunque, gettiamoci a capofitto nella realizzazione di questo simpatico apparecchio: l'estate non è ancora finita e le discoteche sono affollate di ragazze. D'altra parte il circuito è talmente semplice ed i componenti così comuni che la realizzazione dell'apparecchio potrà essere portata a termine in meno di un pomeriggio. I diciotto led rossi che formano il display sono montati sulla basetta in modo da raffigurare un cuore. I led si accendono in sequenza a tre per volta dopodiché si illuminano tutti insieme lampeggiando per

due volte. A questo punto il ciclo riprende dall'inizio. Le dimensioni del dispositivo sono simili a quelle di una carta da gioco; ovviamente lo spessore è maggiore ma nonostante ciò l'apparecchio potrà facilmente essere infilato all'interno di un qualsiasi taschino di camicia. In questo caso la pila di alimentazione (una comune batteria miniatura a 9 volt) potrà essere messa nella tasca dei pantaloni; in questo modo potrete anche evitare l'impiego di un interruttore di accensione collegando la pila alla clips quando vorrete accendere... il vostro cuore. Questo tuttavia non è che uno dei tanti possibili usi; la basetta, ad esempio, potrà essere inserita all'interno di un libro da regalare oppure dentro un orsacchiotto di pelouche: lasciamo alla vostra immaginazione altri possibili e simpatici camuffamenti. Vediamo ora di capire come funziona questo semplice dispositivo dando innanzitutto un'occhiata allo schema a blocchi. Il circuito è composto da un oscillatore, da un contatore per dieci, da una matrice di led e da sei buffer ognuno dei quali controlla tre led. Ogni secondo l'oscillatore fornisce un impulso che fa avanzare il contatore le cui uscite vengono abilitate sequenzialmente. Tramite una serie di diodi le uscite controllano i sei buffer e, di conseguenza, anche i sei gruppi di led. Collegando opportunamente i diodi è possibile fare illuminare in un primo tempo uno alla volta i sei gruppi e quindi, tutti insieme i diciotto led. L'effetto ottico che si ottiene è molto gradevole: dapprima, col loro scorrere, i led rappresentano pezzo per pezzo la forma del cuore poi, all'improvviso, tutti i led si accendono e si spengono. Diamo ora un'occhiata più da vicino allo schema elettrico del nostro circuito. L'oscillatore fa capo all'integrato U1 un comune NE555 qui utilizzato come multivibratore astabile. In questa particolare configurazione questo notissimo chip necessita di pochissimi componenti esterni per poter espletare il proprio compito. In pratica sono sufficienti due resistenze ed un condensatore elettrolitico che nello schema sono contrassegnate dalle sigle R1,R2 e C2. La frequenza di oscillazione, come detto in precedenza, è di circa 1 Hz e dipende dai valori dei componenti appena citati. Per aumentare o diminuire la frequenza è sufficiente agire su uno solo di tali elementi; in pratici conviene aumentare o ridurre la capacità del condensatore C1. Il segnale di uscita è presente sul pin 3 da dove raggiunge direttamente l'ingresso del contatore U2 rappresentato dal pin 14. L'integrato U2 è un comunissimo 4017, un contatore per dieci realizzato in tecnologia CMOS. Le dieci uscite del contatore vengono attivate in sequenza; ad ogni impulso d'ingresso il contatore avanza di un «passo» disattivando l'uscita attiva in quel momento ed attivando l'uscita successiva. Quando una nascita è attiva il suo livello logico è alto ovvero sulla stessa è presente una tensione di circa 9 volt; in caso contrario all'uscita troviamo zero volt. Le uscite che fanno capo ai pin 10, 1,5,6,9 e 11 controllano l'accensione di un solo transistor ovvero di un solo gruppo di led; le uscite 3 e 4, quando attive, provocano invece l'accensione contemporanea di tutti i led. Osservando lo schema si nota infatti che dalle uscite 3 e 4 si diramano sei diodi che risul-

la basetta da taschino

schema elettrico

tano collegati alle sei basi dei transistor. Per spegnere i led è sufficiente che una o più uscite del contatore non vengano collegate ai transistor. Nel nostro caso non risultano collegate le uscite che fanno capo ai pin 2 e 7 del contatore. Per meglio comprendere questo particolare modo di funzionamento supponiamo che sia attiva l'uscita 3; in questo caso tutti i led sono accesi. Dopo un secondo circa l'oscillatore provoca la commutazione del contatore la cui uscita attiva corrisponde ora al pin 2, pin che non è collegato. In questo istante perciò tutti i led risultano spenti. L'impulso successivo attiverà il pin 4 il cui livello determinerà l'accensione di tutti i led che si spegneranno nuovamente con l'impulso seguente che renderà attivo il pin 7 (scollegato). Ecco spiegato come vengono fatti lampeggiare i 18 led. In questo caso i sei transistor vengono utilizzati come amplificatori di corrente; le uscite del contatore non sarebbero infatti in grado di pilotare, con l'intensità voluta, i gruppi di led. I transistor, pertanto, potranno essere di qualsiasi tipo purché NPN e di piccola o

media potenza. Potrete utilizzare indifferentemente BC108, BC237, 2N2222, 2N1711 eccetera. Dal valore delle sei resistenze siglate R3 dipende l'intensità luminosa dei led; onde evitare una rapida scarica della pila è consigliabile non utilizzare resistenza di valore inferiore ai 220/330 Ohm; se l'ambiente nel quale farete funzionare il circuito è molto buio potrete aumentare il valore di questa resistenza sino a 1,5/2,2 Kohm. Il condensatore C2 ha il compito di rendere stabile la tensione di alimentazione annullando i possibili sbalzi dovuti all'entrata in funzione dei gruppi di led che potrebbero influenzare negativamente il funzionamento del contatore. Come detto in precedenza, per alimentare il circuito è sufficiente una batteria miniatura da 9 volt. Se si vuole aumentare

in pratica

COMPONENTI
R1 = 100 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 470 Ohm (6 elementi)
R4 = 10 Kohm (6 elementi)
R5 = 100 Kohm (6 elementi)
C1 = 1 μF 16 VL
C2 = 220 μF 16 VL
D = 1N4148 (14 elementi)
LD = Led rossi 5 mm (18 elementi)
T = BC237B (6 elementi)
U1 = 555
U2 = 4017
Val = 9 volt

l'autonomia del dispositivo è sufficiente fare ricorso a due pile piatte da 4,5 volt collegate in serie. Occupiamoci ora del montaggio del dispositivo. Il circuito stampato da noi appositamente studiato per questo apparecchio misura 75 x 105 millimetri. È possibile, se necessario, magari facendo ricorso a led da 3 millimetri, ridurne ulteriormente le dimensioni di un 30-40%. Riteniamo tuttavia che le dimensioni della nostra basetta siano ottimali da tutti i punti di vista. Per la realizzazione della basetta è consigliabile fare ricorso alla fotoincisione; in mancanza della necessaria attrezzatura potrete utilizzare i nastrini e le piazzuole autoadesive reperibili in commercio per questo genere di uso. Una volta realizzata la basetta dovrete provvedere alla sua foratura con una punta da 0,8-0,9 millimetri. Se la basetta è stata realizzata con la fotoincisione non è necessario asportare lo strato di resist che ricopre le piste in quanto, ormai, tutti i resist in commercio sono autosaldanti. A questo punto dovrete iniziare a montare i vari componenti inserendo e saldando per primi quelli passivi, gli zoccoli degli integrati per proseguire poi con i diodi i condensatori elettrolitici e i transistor. Durante questa fase raccomandiamo di prestare la massima attenzione ai valori dei componenti e, nel caso di elementi polarizzati, al loro corretto orientamento. Il condensatore di filtro C2 dovrà essere del tipo a montaggio assiale onde evitare una eccessiva altezza del dispositivo. Per ultimi montate i 18 led rossi limitando al massimo la lunghezza dei terminali. Prima di dare tensione inserite nei rispettivi zoccoli i due integrati facendo attenzione al loro orientamento. Se il montaggio è stato effettuato a regola d'arte tutto funzionerà subito nel migliore dei modi non appena collegherete la pila. Se qualche gruppo di led dovesse restare spento controllate che i terminali di qualche elemento non siano invertiti; se i led sono montati correttamente controllate l'orientamento del diodo o del transistor che pilota quel gruppo di led.

impara a casa tua una professione vincente

SPECIALIZZATI IN ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER

SCUOLA RADIO ELETTRA È:

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perché ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perché inizi il Corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perché ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perché puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TUTTI** Perché grazie a SCUOLA RADIO ELETTRA migliaia di persone come te hanno trovato la strada del successo.

Con **Scuola Radio Elettra** puoi diventare in breve tempo un tecnico e programmatore di sistemi a microcomputer, imparando concretamente com'è fatto, come funziona, come si impiega un microcomputer.

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche i materiali e le attrezzature necessarie per esercitarti subito praticamente, permettendoti di raggiungere la completa preparazione teorico-pratica e quindi intraprendere subito l'attività che preferisci.

Potrai costruire interessanti apparecchiature che resteranno di **tua proprietà** e ti serviranno sempre: **MINILAB** (Laboratorio di elettronica sperimentale), **TESTER** (Analizzatore universale), **DIGILAB** (Laboratorio digitale da tavolo), **EPROM PROGRAMMER** (Programmatore di memorie EPROM), **ELETTRA COMPUTER SYSTEM** (Microcalcolatore basato sul microprocessore Z80).

TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETÀ.

PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'Attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto. E per molte aziende è una importante referenza. SCUOLA RADIO ELETTRA ti dà la possibilità di ottenere la preparazione necessaria a sostenere gli **ESAMI DI STATO** presso istituti legalmente riconosciuti.

Presa d'atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391.

TUTTI I CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- ELETTRONICA E TELEVISIONE
- TELEVISIONE B/N E COLORE
- ALTA FEDELTÀ
- ELETTRONICA SPERIMENTALE
- ELETTRONICA INDUSTRIALE
- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER
- PROGRAMMAZIONE BASIC
- PROGRAMMAZIONE C.O.B.O.L. e PL/I
- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA
- VETRINISTA
- STILISTA DI MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N E COLORE
- GIORNALISTA
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA
- OPEN CENTER

A.I.S.CO.

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per la tutela dell'Allievo)

SCUOLA RADIO ELETTRA È LA SCUOLA PER CORRISPONDENZA PIÙ IMPORTANTE D'EUROPA.

SE HAI URGENZA TELEFONA 24 ore su 24 ALLO 011/696.69.10
SCUOLA RADIO ELETTRA
VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO

che pagherai in comode rate mensili.
Compila e spedisci subito in busta chiusa questo coupon.
Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni che desideri.

Scuola Radio Elettra
sa essere sempre nuova

☐ **Sì** Desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni sul

CORSO DI ______

CORSO DI ______

COGNOME ______ NOME ______

VIA ______ N. ______ CAP. ______

LOCALITÀ ______ PROV. ______

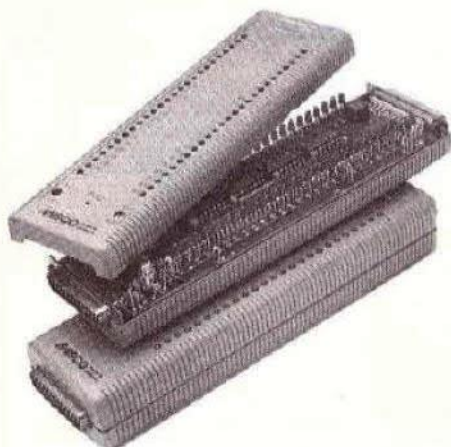
ETÀ ______ PROFESSIONE ______ TEL. ______

MOTIVO DELLA SCELTA: ☐ PER LAVORO ☐ PER HOBBY

EDG13

Scuola Radio Elettra Via Stellone 5, 10126 TORINO

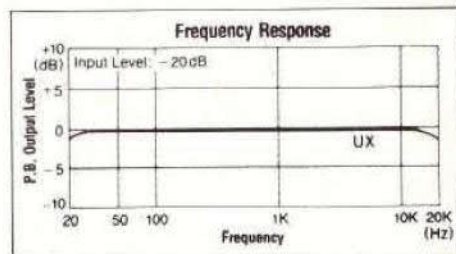
UN TESTER PER I CAVI

Quando i cavi cominciano a dare problemi, spesso identificare la causa esatta è un lavoro lungo e noioso. Il Cable Tester (Misco, 02/900151) vi rivela all'istante la condizione di un cavo, facendovi risarmiare sia tempo che il costo di cavi nuovi.
Tutte le 25 linee vengono testate in sequenza automatica.
I LED numerati sulla sinistra indicano istante per istante la linea in prova; i LED sulla destra indicano la presenza di un collegamento.
Il tester è alimentato da un accumulatore incorporato, con un'autonomia di 25 ore di funzionamento per ogni carica.
Sia che dobbiate testare un cavo esistente, sia che dobbiate preparare un cavo nuovo, il Misco Cable Tester vi risolve rapidamente qualunque problema di diagnosi.

UN TIMER IN OGNI PUNTO

Con i temporizzatori Diehl (Melchioni, 02/57941) potete comandare a piacere, nel tempo, l'accensione e lo spegnimento anche ripetitivi di qualsiasi apparecchio elettrico: di illuminazione, riscaldamento, cottura, condizionamento, irrigazione.
Basta inserire il temporizzatore Diehl nella presa, come un comune adattatore, programmarlo e infilare la spina dell'apparecchio utilizzatore nell'apposita presa di cui è munito il temporizzatore. I temporizzatori Diehl funzionano con la normale corrente di rete a 220V, 50Hz. La potenza sopportata è di ben 3,5 kW (16 A).

CASSA COMPUTER

Una delle esigenze primarie per chi ha la responsabilità di un qualunque Punto Vendita, è il controllo, in ogni momento, dell'attività complessiva del negozio.
Quali prodotti si sono venduti e in quali quantitativi, quali sconti sono stati applicati, quale è la situazione degli scoperti dei clienti, quale lo stock di magazzino, ecc.
Tutte queste informazioni possono essere acquisite, elaborate e rese disponibili grazie all'adozione, nella gestione quotidiana, di efficienti sistemi informatici.
C'è un sistema abbordabile in Italia? Sì, da Sarema (SPC, 02/3314593) che ha messo a punto Plexidra per la gestione globale di un negozio.

SONY NUOVA GAMMA

Nuovi nastri audio e video caratterizzati da un significativo aumento di prestazioni e da un design totalmente rinnovato, che è il frutto di lunghe indagini sulle preferenze del consumatore, sono stati presentati da Sony Italia. i nuovi modelli, specificamente studiati per esaltare le caratteristiche delle più moderne generazioni di deck hi-fi e videoregistratori digitali, verranno immediatamente commercializzati sul mercato nazionale in tutte le principali lunghezze sia per quanto riguarda l'audio che il video.

POLAROID FREEZEFRAME

L'hard copy in diretta da sistemi televisivi, video registratori, videodischi e telecamere. È una novità Polaroid. L'apparecchio, economico, semplice da collegare e facilissimo da utilizzare, è compatibile con sistemi televisivi, video registratori, video-dischi e telecamere.
Basta scegliere l'immagine da riprodurre, premere un tasto della console per memorizzarla ed infine premere un secondo tasto per ottenere la stampa. Il che significa che l'apparecchio è in grado di digitalizzare automaticamente l'immagine e di memorizzarla senza necessità di una costosa «memoria di quadro».
Il sistema può produrre (non fotografando lo schermo ma elaborando il segnale) immagini dai colori saturi e brillanti e perfettamente incise, grazie ad un procedimento elettronico che annulla la retinatura ed elimina l'effetto dell'interlineatura nera.

ELETTRONICA PROFESSIONAL

Ti interessano giorni «giusti» per una carrellata d'informazione sul-

PRONIC 88

la vera elettronica? Fatti una gita a Parigi dal 14 al 18 novembre e vediti il Pronic 88: tutto sull'elettronica con 830 espositori da ben 20 paesi. Per maggiori informazioni telefona al 02/3458651.

CIAO SFARFALLIO

Sconfitta definitiva per lo sfarfallio, grazie alla frequenza di immagini a 100 Hz; con un tempo di esposizione di 1/60 di secondo, lo schermo rappresentato in alto (50Hz) mostra ancora chiaramente l'ombra dell'intervallo di soppressione che genera riga per riga le immagini televisive. L'assenza della linea nera sullo schermo in basso dimostra invece il progresso (non) visibile (anche per quanto concerne il videotex), ottenuto grazie ai nove DRAM (256 kBit) ed ai circuiti logici digitali VLSI Siemens.

SUPER PORTATILE

Nell'immagine un top per le misure (Ampere, 02/6694051).
La serie MN 5110 comprende 5 multimetri portatili a 4000 punti di misura, ed è stata concepita per essere utilizzata in ambienti particolarmente «difficili» ed è ben protetta contro le errate inserzioni elettriche e meccaniche.
Questi apparecchi completi, robusti e precisi sono a commutazione automatica dei calibri ed hanno la possibilità di memorizzare il valore misurato e il valore massimo del segnale.

AMSTRAD SUL SATELLITE

La Amstrad (02/8373081) ha annunciato che entrerà nel mercato della televisione via satellite con un ricevitore ed un'antenna parabolica da 60 cm., destinati al mercato di massa con un prezzo IVA inclusa di £. 199,00 (circa 450.000 Lire), un costo pari ad 1/5 dell'attuale prezzo medio di mercato.

NOVARRIA

NEGOZIO AL PUBBLICO E VENDITA PER CORRISPONDENZA
via Orti 2, 20122 MILANO, telefono 02/55182640

Condizioni di vendita: ordine minimo lire 30.000, spese di trasporto a carico dell'acquirente, pagamento contrassegno, prezzi IVA compresa. Per ottenere fattura allegare alla richiesta la partita IVA. A richiesta inviamo catalogo generale (L. 2000 in francobolli rimborsabili al primo acquisto).

CMOS		CMOS		TRANSISTOR		TRANSISTOR	
tipo	Lire	tipo	lire	tipo	Lire	tipo	Lire
CD4000	450	CD4025	490	BC107	410	BC257	410
CD4001	410	CD4027	590	BC108	410	BC258	410
CD4002	460	CD4028	800	BC109	415	BC287	970
CD4006	980	CD4029	980	BC140	530	BC300	960
CD4007	510	CD4030	490	BC141	520	BC301	960
CD4008	1100	CD4035	1290	BC142	590	BC302	960
CD40106	740	CD4040	990	BC143	590	BC303	960
CD40109	1210	CD4042	790	BC147	280	BC304	960
CD4011	410	CD4043	990	BC148	280	BC307	110
CD4012	450	CD4044	990	BC149	280	BC308	110
CD4013	640	CD4046	1200	BC160	530	BC309	110
CD4014	1050	CD4047	1200	BC161	530	BC317	200
CD4015	1180	CD4049	680	BC177	530	BC318	200
CD4016	680	CD4050	730	BC178	410	BC319	200
CD40160	1190	CD4051	1100	BC179	410	BC320	240
CD40161	1190	CD4052	1050	BC181	400	BC321	240
CD40162	1190	CD4053	1100	BC182	135	BC322	270
CD4017	740	CD4056	2000	BC183	135	BC327	135
CD40174	990	CD4060	980	BC184	170	BC328	135
CD40175	1190	CD4063	1390	BC207	490	BC337	135
CD4018	1100	CD4066	740	BC208	490	BC338	135
CD4019	890	CD4067	3100	BC209	490	BC368	490
CD40192	1400	CD4068	510	BC212	135	BC369	490
CD40193	1400	CD4069	530	BC213	155	BC414	220
CD40194	1400	CD4070	520	BC214	210	BC431	570
CD4020	1050	CD4071	490	BC237	110	BC432	550
CD4021	1100	CD4073	490	BC238	130	BC440	990
CD4022	1050	CD4075	520	BC239	120	BD135	560
CD4023	490	CD4076	1300	BC252	200	BD136	560
CD4024	900	CD4077	520	BC253	200	BD137	550

REG. TENSIONE POSITIVI

tipo	Amp	Volt	Lire
UA7805	1A	5V	1700
UA7805	1A	6V	1050
UA7809	1A	9V	1230
UA7812	1A	12V	750
UA7815	1A	24V	750
UA78L05	0,1A	5V	720
UA78L06	0,1A	6V	1280
UA78L09	0,1A	9V	1100
UA78L12	0,1A	12V	820
UA78L24	0,1A	24V	990
UA78S05	2A	5V	1840
UA78S09	2A	9V	2000
UA78S12	2A	12V	1980
UA78S15	2A	15V	1980
UA78S24	2A	24V	2010
UA78S75	2A	7,5V	1980

REG. TENSIONE NEGATIVI

tipo	Amp	Volt	Lire
UA79S05	1A	5V	800
UA7906	1A	6V	1900
UA7909	1A	9V	1900
UA7912	1A	12V	800
UA7915	1A	15V	800
UA7924	1A	24V	920

REGOL. PROGRAMMABILI

tipo	Amp	Volt	Lire
LM317	1,5A	1,2/37V	1290
LM337T	1,5A	1,2/37V	2800

DIODI

tipo	Amp/Volt	Lire
1N4002	1A/100V	80
1N4004	1A/400V	90
1N4007	1A/1000V	100
1N5404	3A/400V	220
1N5406	3A/600V	240
1N5407	3A/800V	260
1N5408	3A/1000V	260

PONTI RADDRIZZATORI

tipo	Amp./Volt	Lire
B125C3700	3,5A/125V	1940
B125C5000	5A/125V	1800
B250C1500	1,5A/25V	925
B250C3700	3,7A/25V	1700
B40C3700	3,7A/40V	1320
B40C5000	5A/40V	1480
B80C3700	3,7A/80V	1430
B80C5000	5A/80V	1630
KBL04	4A/400V	1800
KBL06	4A/600V	1900
KBL08	4A/800V	2000
KBPC1006	10A/600V	3800
KBPC2502	25A/200V	3650
KBPC2606	25A/600V	3800
KBPC2508	25A/800V	6300
KBPC2510	25A/1000V	6950
KBPC3506	35A/600V	5780

Disponiamo inoltre di finali per autoradio, triac, diodi zener, diodi Led di ogni tipo e misura.

NASTRI AUDIO (C46/60/90)
SONY - MAXEL - TDK
in confezioni da 10 pezzi a partire da lire 17000

FLOPPY DRIVE NASHUA

51/4 SFDD	10 pezzi	L. 13.000
51/4 DFDD	10 pezzi	L. 22.000
31/2 MF1	10 pezzi	L. 25.000

FLOPPY BULK

51/4 DFDD	10 pezzi	L. 11.000
51/4 DFDD	100 pezzi	L. 83.000

NASTRI VIDEO VHS

Sony	E120	L. 9.000
Sony	E180	L. 10.000
Sony	E 240	L. 13.500
Basf	E120	L. 9.000
Basf	E180	L. 10.000
Basf	E240	L. 13.500
Skp	E120	L. 7.000
Skp	E180	L. 7.500
Skp	E240	L. 11.900

DISPONIAMO DI NASTRI VIDEO, AUDIO E DISCHI ORIGINALI A OTTIMI PREZZI.

TRASFORMATORI D'ALIMENTAZIONE (SI PREPARANO ANCHE SINGOLI PEZZI A RICHIESTA DEL CLIENTE)

W	VOLT SEC.	LIRE	W	VOLT SEC.	LIRE
1	6+6	2800	2	6/9/12/18/24	3300
1	9+9	2800	4	6+6	3500
1	12+12	2800	4	7,5+7,5	3500
1	4,5+4,5	2800	4	9+9	3500
2	6+6	3000	4	12+12	3500
2	7,5+7,5	3000	4	6/9/12/18/24	3900
2	9+9	3000	6	6+6	5200
2	12+12	3000	6	7,5+7,5	5200

W	VOLT SEC.	LIRE	W	VOLT SEC.	LIRE
6	9+9	5200	30	6/9/12/18/24	9450
6	12+12	5200	40	6+6	10500
6	6/9/12/18/24	5800	40	7,5+7,5	10500
10	6+6	6500	40	9+9	10500
10	7,5+7,5	6500	40	12+12	10500
10	9+9	6500	40	6/9/12/18/24	11000
10	12+12	6500	50	6+6	11900
10	6/9/12/18/24	6950	50	7,5+7,5	11900
15	6+6	7200	50	9+9	11900
15	7,5+7,5	7200	50	12+12	11900
15	9+9	7200	50	6/9/12/18/24	12400
15	12+12	7200	60	6+6	12900
15	6/9/12/18/24	7500	60	7,5+7,5	12900
20	6+6	7600	60	9+9	12900
20	7,5+7,5	7600	60	12+12	12900
20	9+9	7600	60	6/9/12/18/24	13500
20	12+12	7600	80	6+6	14000
20	6/9/12/18/24	7950	80	7,5+7,5	14000
25	6+6	8200	80	9+9	14000
25	7,5+7,5	8200	80	12+12	14000
25	9+9	8200	80	6/9/12/18/24	14500
25	12+12	8200	100	6+6	15000
25	6/9/12/18/24	8500	100	7,5+7,5	15000
30	6+6	9000	100	9+9	15000
30	7,5+7,5	9000	100	12+12	15000
30	9+9	9000	100	6/9/12/18/24	15800
30	12+12	9000	si fanno modelli personalizzati.		

TRASFORMATORI D'ACCOPPIAMENTO PER MODEM/LUCI PSICHEDELICHE

E/19	RAPPORTO 1:1	LIRE 5000
E/19	RAPPORTO 1:10	LIRE 5000
E/19	RAPPORTO 1:15	LIRE 5500

FORTE SCONTO PER QUANTITATIVI

TRASFORMATORI CON AVVOLGIMENTO BIFILARE PER INVERTER

WATT	TENSIONE IN VOLT	LIRE
30	primario 11,5+11,5/220 secondario	12500
50	primario 11,6+11,5/220 sececondario	14000
100	primario 11,5+11,5/220 secondario	18000
200	primario 11,5+11,5/220 secondario	26000
400	primario 23+23/220 secondario	40000
400	primario 11,5+11,5/220 secondario	40000
600	primario 11,5+11,5/220 secondario	47000
600	primario 23+23/220 secondario	47000
1000	primario 11,5+11,5/220 secondario	84000
1000	primario 23+23/220 secondario	84000

LABORATORIO

GENERATORE SINUSOIDALE

DA POCHI HERTZ AD OLTRE 150 KHZ CON UNA DISTORSIONE ARMONICA TRASCURABILE. UNO STRUMENTO PREZIOSO PER VERIFICARE IL FUNZIONAMENTO DI QUALSIASI APPARECCHIATURA DI BASSA FREQUENZA.

di FRANCESCO DONI

Insieme all'oscilloscopio, al tester ed all'alimentatore stabilizzato, il generatore di segnali sinusoidale non può mancare in un laboratorio elettronico che si rispetti. Con questo strumento è possibile verificare le caratteristiche di qualsiasi apparecchiatura di bassa frequenza e, in modo particolare, il funzionamento degli studi di amplificazione. Un segnale perfettamente sinusoidale, non presentando frequenze armoniche, risulta indispensabile per scoprire quali modificazioni introduce un amplificatore o un preampli di bassa frequenza, per misurare la larghezza della banda passante, per verificare la sensibilità di ingresso, eccetera. È evidente quindi che la più importante caratteristica di un generatore di segnali sinusoidali è rappresentata dalla distorsione armonica della sinusoide prodotta. Nel nostro caso, grazie all'impiego di

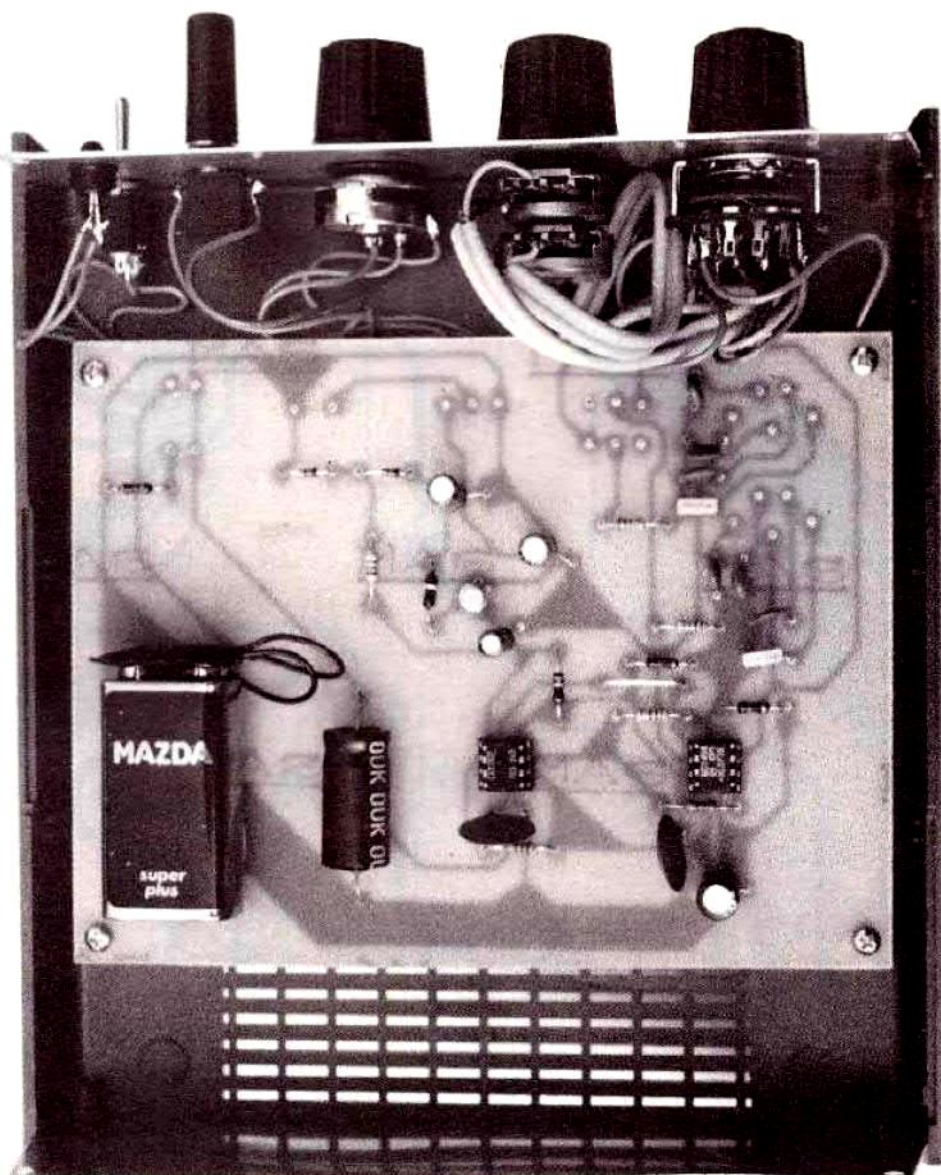
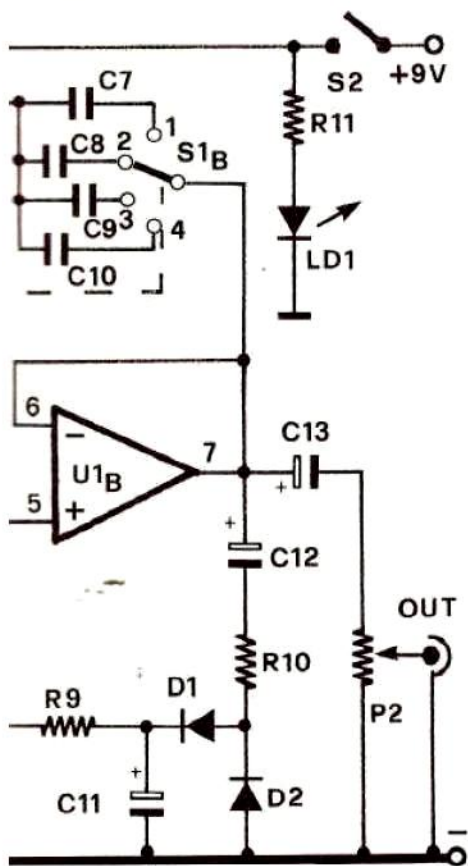
COME FUNZIONA

Il circuito utilizza un classico oscillatore a ponte di Wien che fa capo all'integrato U1A. La frequenza di oscillazione dipende dai valori dei condensatori C3-C10 nonché dalla resistenza del potenziometro doppio P1. Questo stadio è in grado di generare un segnale sinusoidale di ottima qualità e di frequenza compresa tra 15 Hz e 150 KHz. La banda è suddivisa in quattro sottogamme che possono essere selezionate tramite il doppio commutatore rotativo S1: 15-150 Hz, 150-1.500 Hz, 1,5-15 KHz, 15-150 KHz. L'integrato U2, un comune CA3080, mantiene costante l'ampiezza del segnale di uscita quale che sia la frequenza prescelta. Questo dispositivo è controllato dalla tensione fornita da un convertitore CA/CC al cui ingresso viene applicata l'onda sinusoidale. Questo semplice circuito evita l'impiego di strane lam-

un particolare oscillatore, peraltro noto da tantissimi anni, il segnale di uscita presenta una distorsione inferiore allo 0,2% simile a quella di analoghe apparecchiature per uso professionale. La frequenza di uscita è compresa tra 15 Hz e 150 Khz e può essere selezionata tramite un commutatore a quattro posizioni e un potenziometro. Le quattro posizioni del commutatore corrispondono ad altrettante sottogamme: 15-150 Hz, 150-1.500 Hz, 1,5-15 KHz e 15-150 KHz. L'apparecchio dispone anche di un AGC ovvero di un controllo automatico di guadagno che consente di mantenere costante l'ampiezza del segnale di uscita quale che sia la frequenza selezionata. Anche la tensione di rumore presenta livelli simili a quelli di apparecchiature più complesse. Tutti i componenti utilizzati sono facilmente reperibili ed il loro costo rende accessibile la realizzazione di questo dispositivo a chiunque. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 6 e 15 volt. In questo caso, considerato anche il limitato assorbimento del circuito, è superfluo utilizzare un alimentatore dalla rete luce: una normale pila garantisce parecchi mesi di autonomia ed inoltre rende facilmente trasportabile il generatore. Diamo dunque un'occhiata allo schema elettrico. Come anticipato in precedenza, questo circuito utilizza un oscillatore a ponte di Wien che fa capo all'operazionale U1A. Abbiamo preferito adottare questo particolare oscillatore invece dei soliti chip multifunzione per ridurre al minimo la distorsione della sinusoide generata. I noti 8038, XR2206, eccetera, presentano infatti distorsioni armoniche dell'ordine dell'uno per cento, almeno cinque volte superiori a quella del nostro progetto. Questi chip, inoltre, presentano un costo piuttosto elevato che non trova giustificazione nel caso in cui il dispositivo debba essere utilizzato esclusivamente come genera-

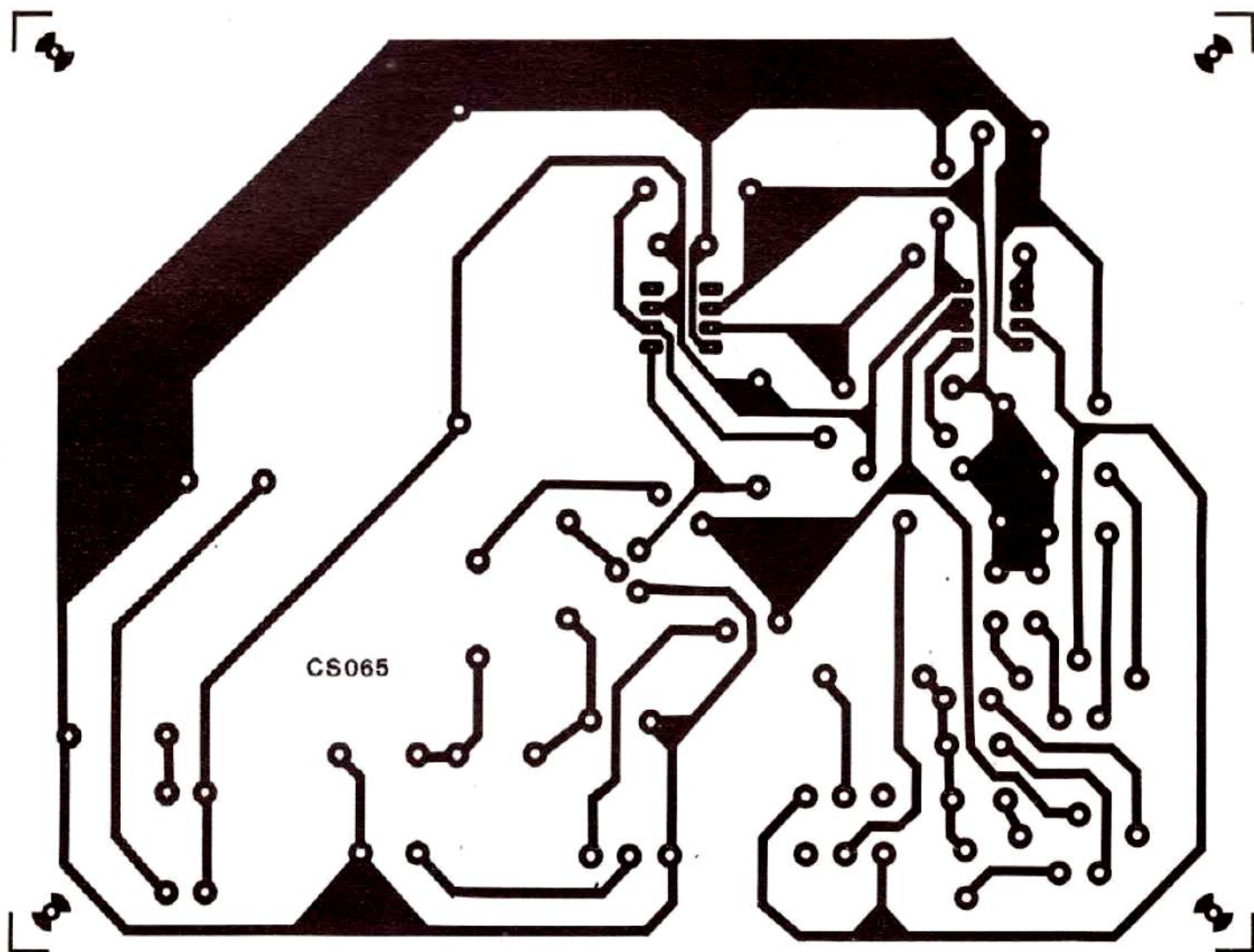
PERCHÉ SINUSOIDALE

Un segnale perfettamente sinusoidale non presenta frequenze armoniche di ordine superiore. Ciò significa che un'onda di questo tipo può essere utilizzata per verificare, andando a misurare l'ampiezza delle frequenze armoniche, quali sono le caratteristiche funzionali di una

padine che solitamente si vedono nei generatori di questo genere. Il secondo operazionale contenuto in U1 funge da buffer di uscita. La massima ampiezza della sinusoide di uscita, che può essere regolata mediante il potenziometro P2, è di un paio di volt picco-picco. Il circuito può essere alimentato con una tensione compresa tra 6 e 15 volt.

tore di segnali sinusoidali. I due bracci del ponte di Wien debbono essere perfettamente uguali tra loro. Ciò singifica che non è tanto importante che i condensatori dei due rami presentino valori molto precisi quanto piuttosto che le capacità siano il più possibile simili. In altre parole, non ha importanza se, tanto per fare un esempio, C3 presenta un valore di 90 o 110 pF invece di 100 quanto piuttosto che C7 presenti lo stesso valore di C3. Lo stesso discorso vale per R3 e R4 ed ovviamente anche per il potenziometro doppio. Due bracci perfettamente uguali consentono di ottenere una distorsione armonica particolarmente bassa. In caso di notevoli diversità, il circuito può anche non entrare in oscillazione. Il secondo operazionale funge da buffer di uscita evitando che la bassa impedenza dell'apparecchiatura in prova possa influire negativamente sul funzionamento del generatore. Tra i due operazionali è presente il circuito di controllo automatico del livello che fa capo all'integrato U2, un comune VCA del tipo CA3080. Il pin di controllo di questo dispositivo (terminale 5) è controllato dalla tensione di collettore di T1 il quale, a sua volta, viene polarizzato con la tensione continua ottenuta dal raddrizzatore che fa capo a D1, D2 e C11. L'ampiezza di tale tensione è direttamente proporzionale a quella della sinusoide di uscita. Se l'ampiezza diminuisce, la tensione presente sul pin 5 aumenta provocando un incre-

qualsiasi apparecchiatura audio. Nella maggior parte dei casi i segnali sinusoidali vengono utilizzati per controllare il funzionamento degli amplificatori di bassa frequenza. Se, ad esempio, avete realizzato l'amplificatore da 200 watt descritto in questo stesso numero della rivista, questo apparecchio, unitamente ad un oscilloscopio e ad un distorsiometro, vi consentirà di verificare le caratteristiche di questa eccezionale unità di potenza.

Applicando all'ingresso dell'ampli segnali di frequenza compresa tra 15 e 150 KHz e misurando l'ampiezza presente in uscita con un oscilloscopio o un multimetro digitale, potrete, ad esempio, ricavare l'andamento della banda passante; utilizzando distorsiometro potrete invece quantificare la distorsione introdotta dall'ampli a qualsiasi frequenza e con potenze differenti. Coraggio, dunque, tutti a montare questo generatore!

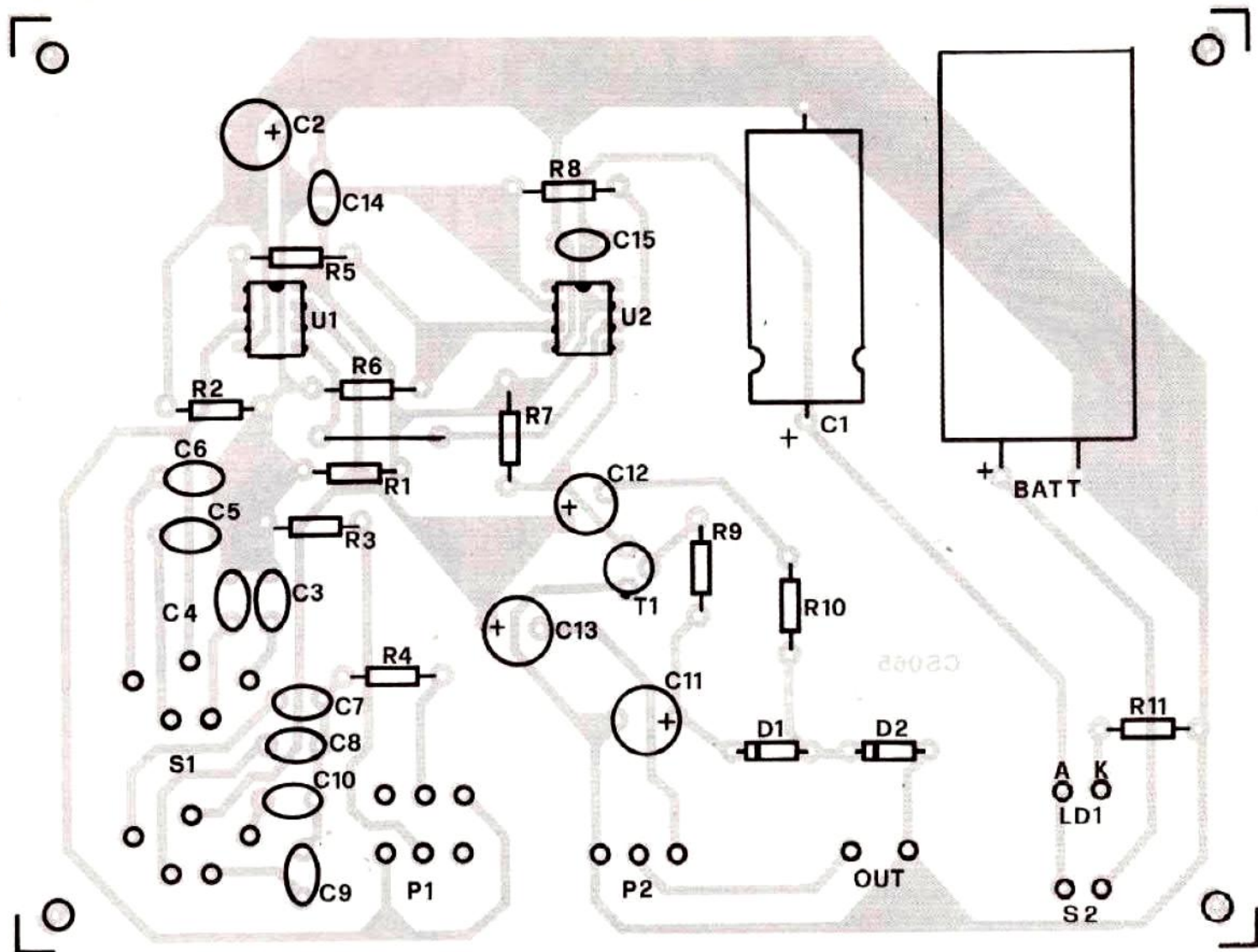
traccia rame

mento del guadagno di U2. Ovviamente, se accade il contrario, l'integrato U2 riduce il proprio guadagno. In questo modo l'ampiezza d'uscita risulta particolarmente costante consentendo di effettuare delle misurazioni accurate. Ovviamente in uscita è presente anche un controllo di livello che consente di regolare l'ampiezza della sinusoide a seconda del tipo di prova da effettuare. La massima ampiezza di uscita è di circa 2 volt picco-picco. Il circuito assorbe una corrente di una ventina di milliampere compresa quella del led LD1 che ci segnala quando l'apparecchio è in funzione. Per l'alimentazione è possibile fare uso di una batteria miniatura a 9 volt. Occupiamoci ora della realizzazione di questo semplice ma interessante progetto.

LA COSTRUZIONE

Come già anticipato, tutti i componenti sono facilmente reperibili presso qualsiasi rivenditore di materiale elettronico. Anche per il CA3080 non ci dovrebbe essere alcun problema di reperimento. Questo chip è infatti uno dei pochi VCA disponibili in commercio per cui quasi tutti i negozianti ne sono forniti. L'unica particolarità relativa al montaggio di questo generatore è data dai componenti utilizzati nei due rami dell'oscillatore di Wien. Per i motivi spiegati in precedenza, i componenti debbono essere perfettamente uguali tra loro anche se il valore si può discostare da quello nominale riportato nell'elenco componenti. Per ottenere questo risultato è possibile seguire due strade differenti. La prima consiste nel fare uso di resistenze e condensatori di precisione, la seconda comporta invece una certosina opera di selezione tra elementi di identico valore nominale. La prima soluzione è senz'altro la più indicata ma, purtroppo, è molto difficile reperire componenti di precisione specie se questi sono condensatori. Non

COMPONENTI

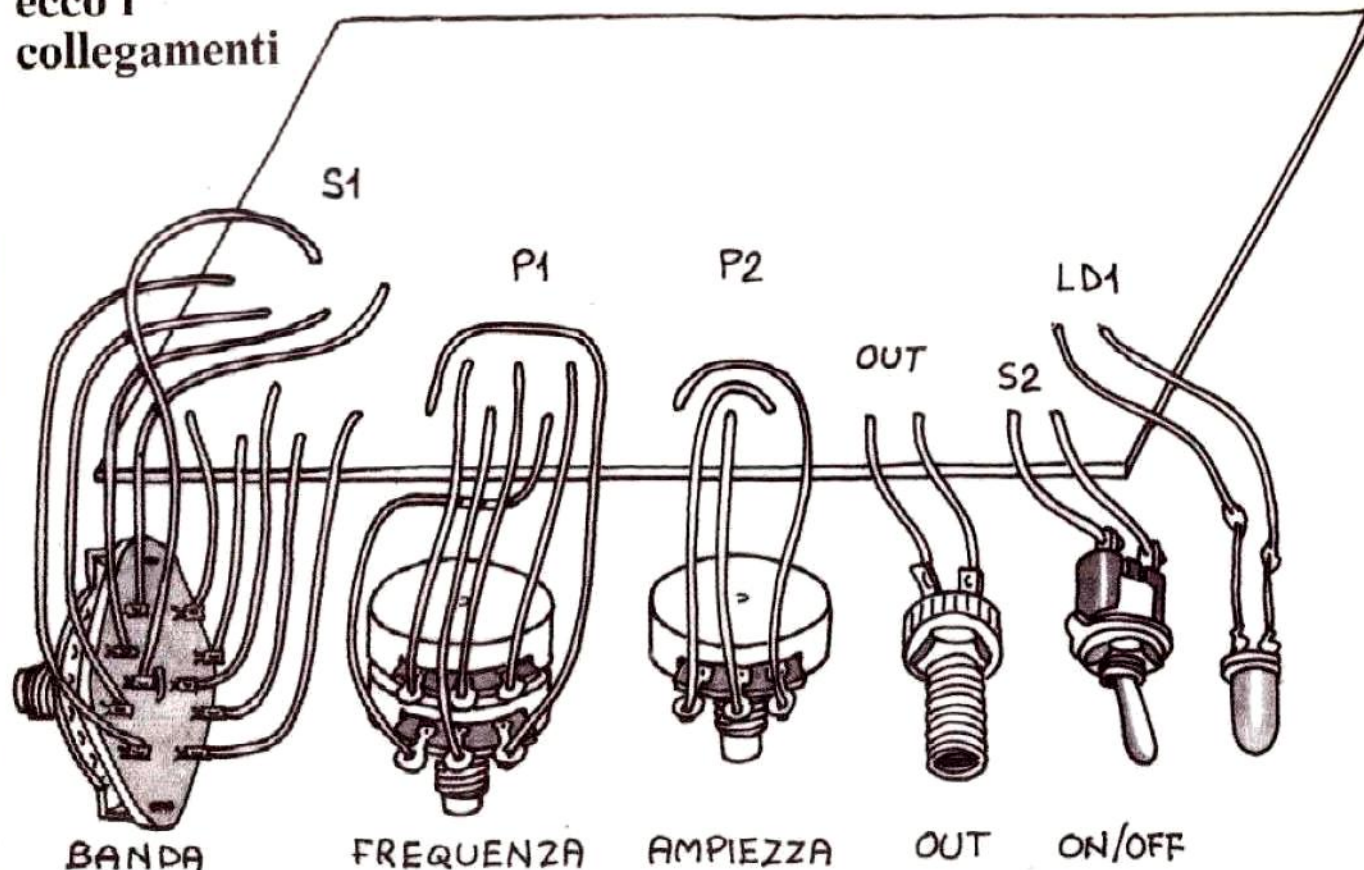
R1,R2	**= 3,3 Kohm**
R3,R4	**= 10 Kohm**
R5	**= 4,7 Kohm**
R6	**= 100 Ohm**
R7	**= 6,8 Kohm**
R8	**= 22 Kohm**
R9	**= 39 Kohm**
R10	**= 15 Kohm**
R11	**= 1 Kohm**

il cablaggio

resta dunque che armarsi di tanta pazienza e di un multimetro o di un tester in grado di effettuare misure di capacità. Fortunatamente quasi tutti i tester digitali di recente produzione dispongono di tre o quattro portate atte ad effettuare questo tipo di misura. Dopo aver selezionato oculatamente le quattro coppie di condensatori e le due resistenze R3 e R4, potrete iniziare il montaggio vero e proprio sempre che, in precedenza, abbiate approntato la basetta stampata. Questa infatti è in assoluto la prima operazione da effettuare. Nonostante il circuito non sia particolarmente complesso, sconsigliamo di montare il circuito su una basetta preforata o, peggio, di effettuare un cablaggio «volante». Per realizzare la basetta è possibile fare ricorso alla fotoincisione o, in alternativa, ai nastrini autoadesivi con i quali disegnare le piste sul lato ramato di una basetta vergine. Il rame protetto da nastrini e piazzuole non verrà corroso dal successivo bagno di percloruro ferrico e collegherà tra di loro i terminali dei vari componenti. Prima dell'inserimento dei componenti sulla basetta raccomandiamo di controllare attentamente che non ci sia alcun corto tra le piste e che queste non risultino interrotte in qualche punto. Per primi inserite e saldate i componenti passivi e quelli a più basso profilo: resistenze, zoccoli e condensatori. Successivamente montate i componenti polarizzati ovvero i condensatori elettrolitici, i diodi e il transistor. Ultimato il montaggio di questi componenti

P1	**= 100 Kohm pot. doppio**	**C14,C15**	**= 100 nF**
P2	**= 1 Kohm pot. lin.**	**D1,D2**	**= 1N4148**
C1,C2	**= 100 µF 16 VL**	**T1**	**= BC237B**
C3,C7	**= 100 pF**	**LD1**	**= Led rosso**
C4,C8	**= 1 nF**	**U1**	**= LM1458**
C5,C9	**= 10 nF**	**U2**	**= CA3080**
C6,C10	**= 100 nF**	**S1**	**= Commutatore rot. 2V 4P**
C11	**= 47 µF 16 VL**		
C12	**= 10 µF 16 VL**	**S2**	**= Interruttore**
C13	**= 47 µF 16 VL**	**Val**	**= 6/15 volt**

ecco i collegamenti

S1 P1 P2 OUT S2 LD1

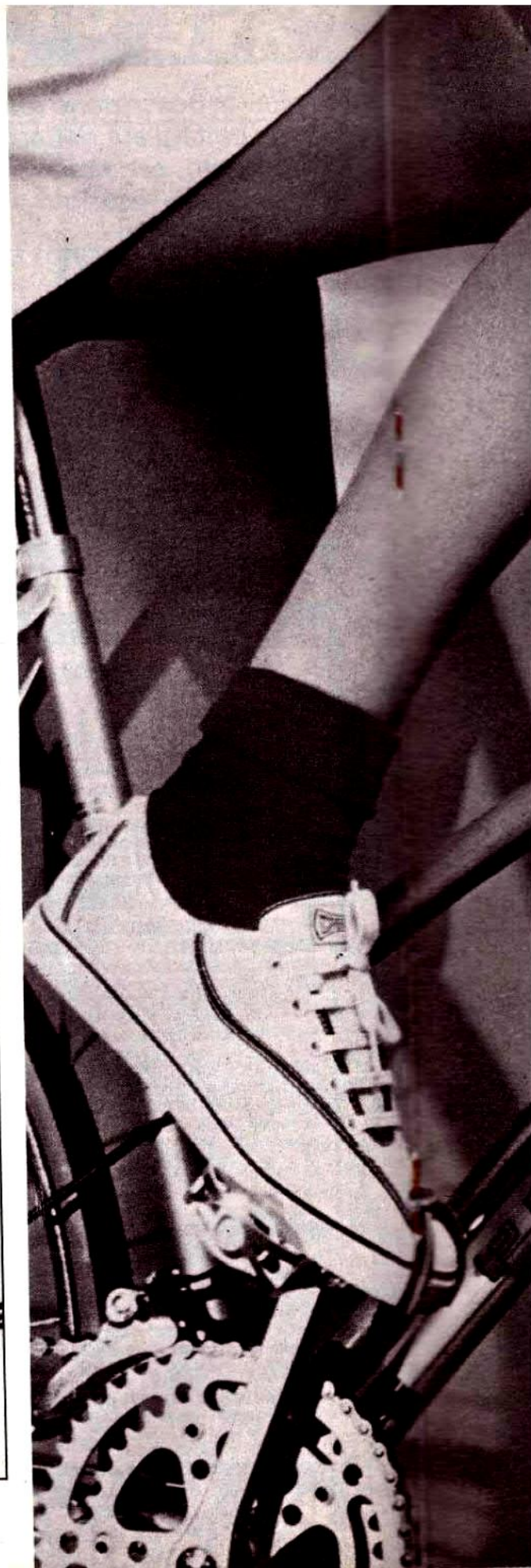
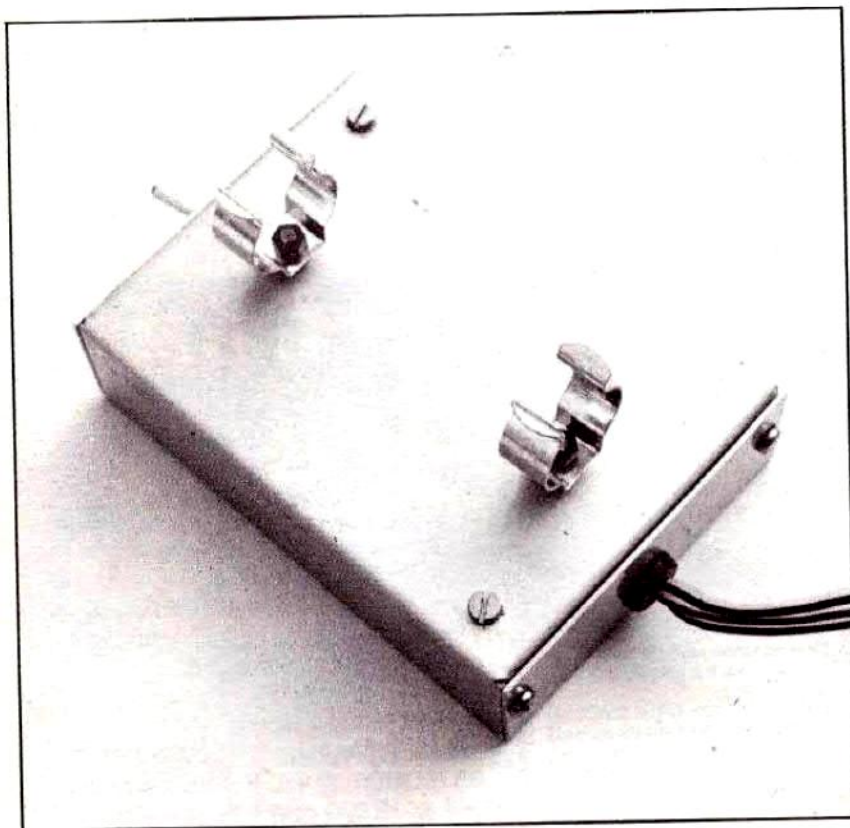
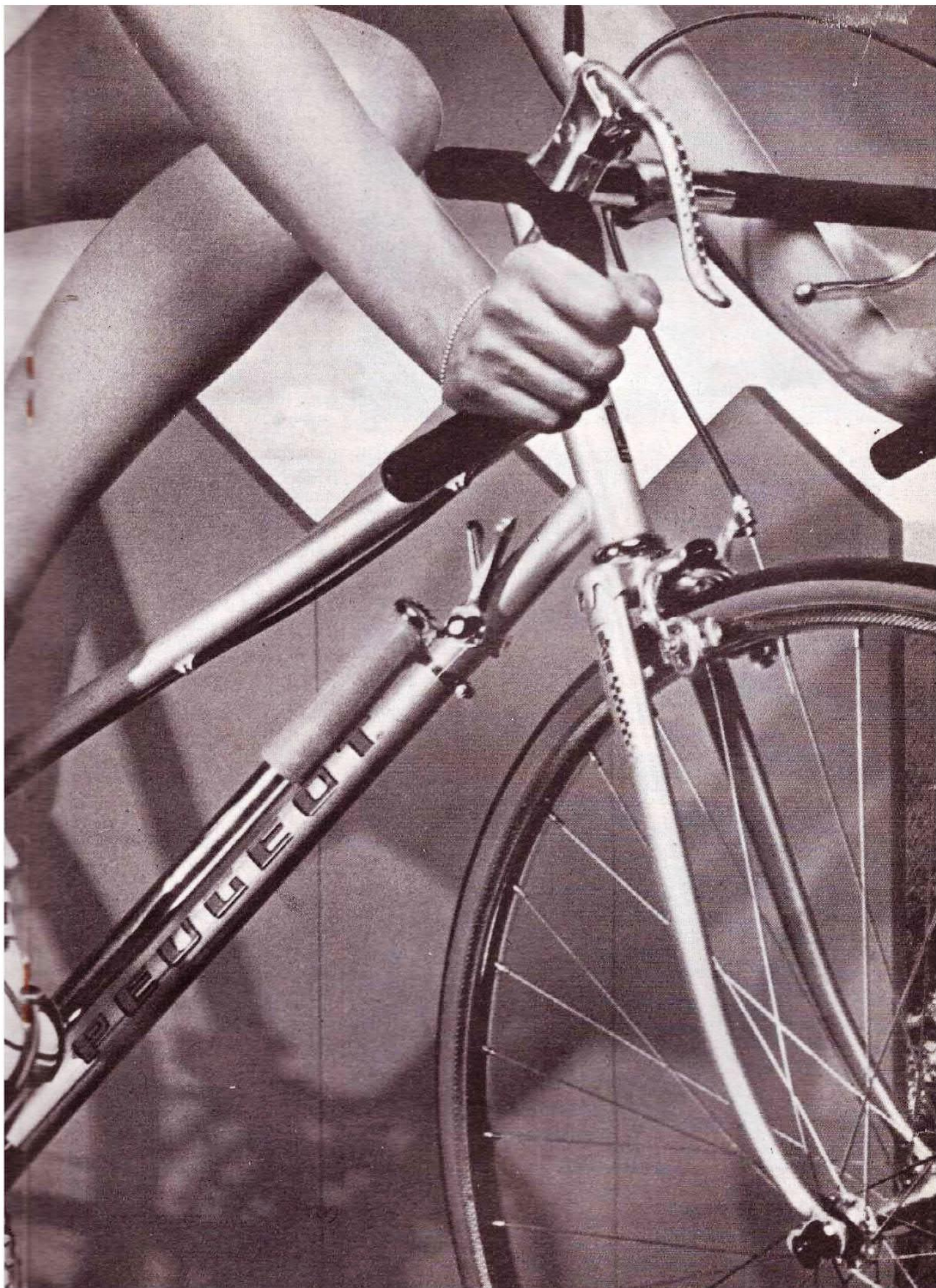
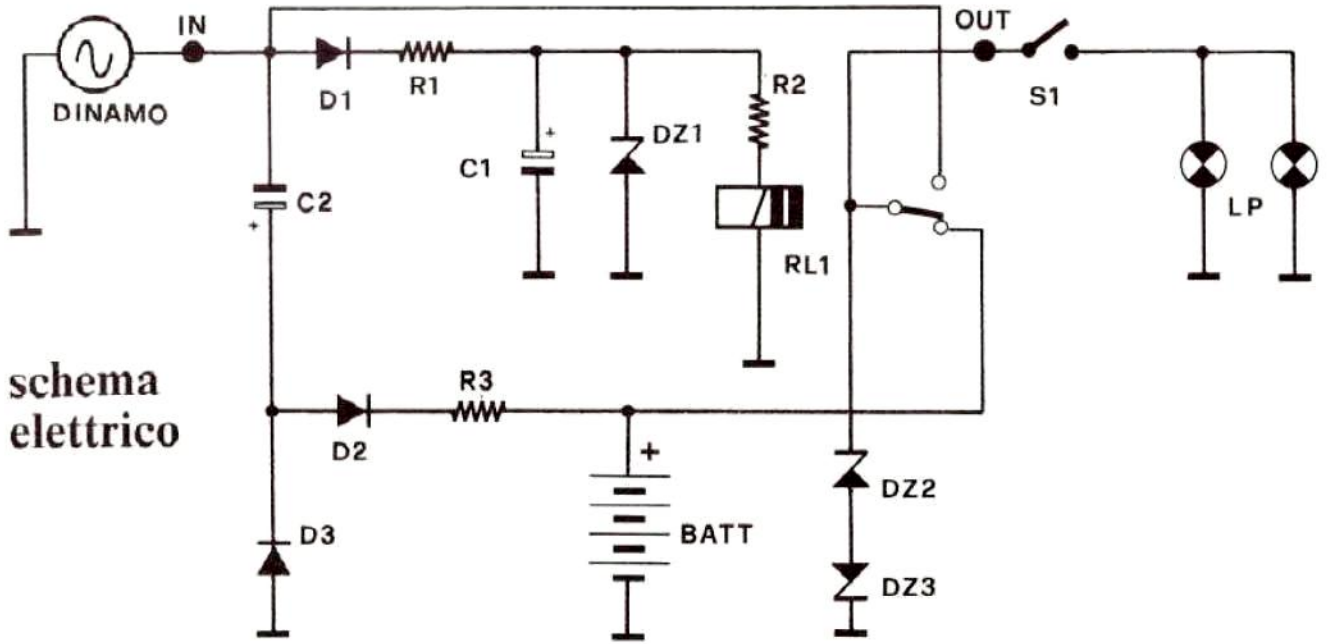
BANDA FREQUENZA AMPIEZZA OUT ON/OFF

inserite nei rispettivi zoccoli i due integrati. A questo punto potrete collegare alla basetta i componenti che andranno montati sul pannello frontale del generatore ovvero il commutatore, i due potenziometri, il led e l'interruttore di accensione. Sulla basetta è previsto lo spazio per una pila a 9 volt, pila che potrà essere saldamente fissata alla piastra con del nastro biadesivo. I collegamenti tra la basetta e il commutatore debbono essere cortissimi onde evitare un aumento consistente del rumore di fondo dovuto in questo caso quasi esclusivamente al campo elettromagnetico prodotto dalla tensione di rete. Anche se il circuito viene alimentato a pile il pericolo di captare il fastidioso ronzio a 50 Hz è infatti sempre in agguato. Lo stesso discorso vale per i collegamenti relativi al potenziometro doppio. Ultimata anche questa fase non resta che approntare un ideoneo contenitore. Il nostro prototipo è stato alloggiato all'interno di un contenitore plastico Teko mod. AUS 12 sul frontale del quale sono stati fissati tutti i controlli e la presa jack d'uscita. Questa soluzione non è per nulla obbligatoria, anche se risulta particolarmente razionale. Per alloggiare l'apparecchio potrete utilizzare il contenitore che più vi piace purché le dimensioni consentano un agevole inserimento della basetta. Sul frontale, in corrispondenza dei vari controlli, è consigliabile disegnare una scala graduata con i valori di frequenza e tensione misurati in uscita. A tale scopo è necessario fare uso di un frequenzimetro e di un tester. A questo punto il circuito è pronto non solo a fare bella mostra di sé tra gli altri strumenti del vostro laboratorio ma, soprattutto, è pronto a darvi un valido aiuto nel vostro hobby preferito. ■

l'apparecchio

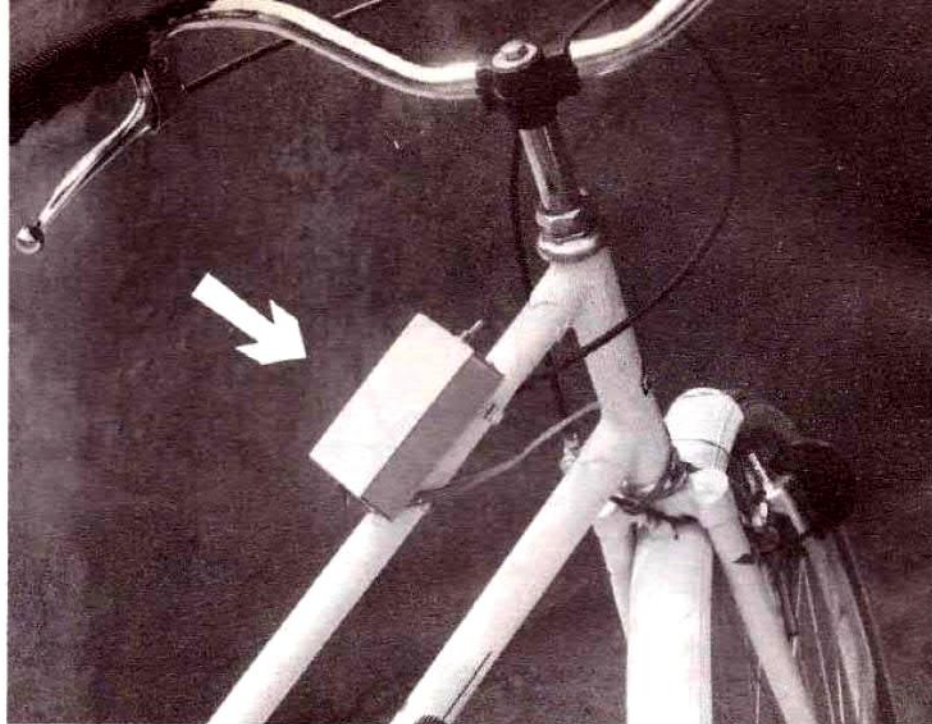
BICI AUTO LIGHT

SI RICARICA QUANDO PEDALATE E DÀ LUCE QUANDO VI FERMATE: UNA PROPOSTA PER USARE LA BICICLETTA IN CONDIZIONI DI MASSIMA SICUREZZA, ANCHE DI SERA.

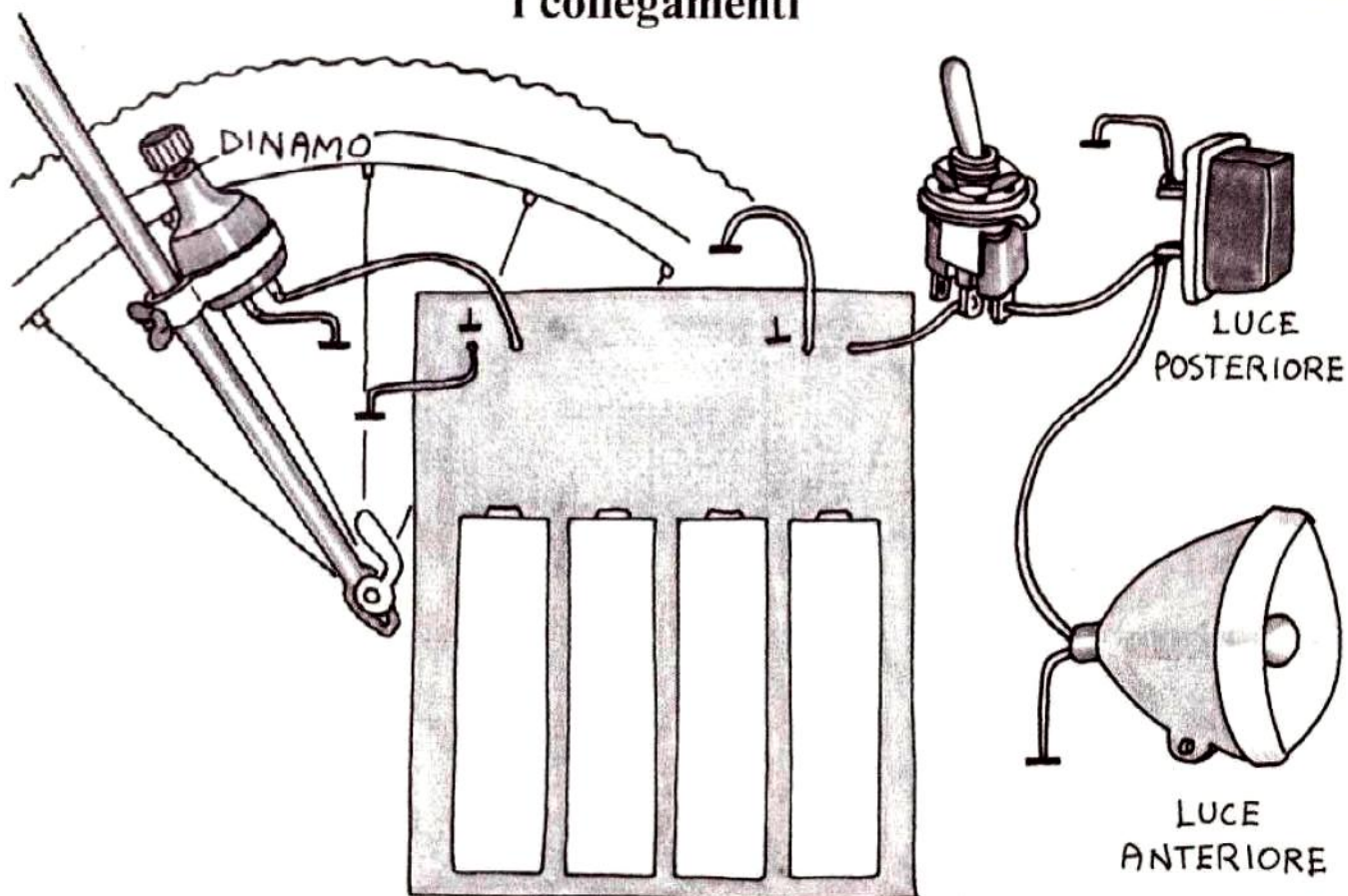
Non sappiamo se in commercio esistono dei dispositivi simili a quello descritto in queste pagine; non abbiamo invece alcun dubbio sul fatto che più di un costruttore di biciclette o di accessori entro breve tempo, rifacendosi alla nostra idea, proporrà un proprio dispositivo per evitare che le luci della bicicletta rimangano spente in caso di sosta o di andatura molto lenta. L'uso di questo antico mezzo di locomozione, dopo anni di abbandono, negli ultimi tempi è tornato in auge come risposta al problema del traffico urbano. Chi circola nel centro di Mi-

PEUGEOT

schema elettrico

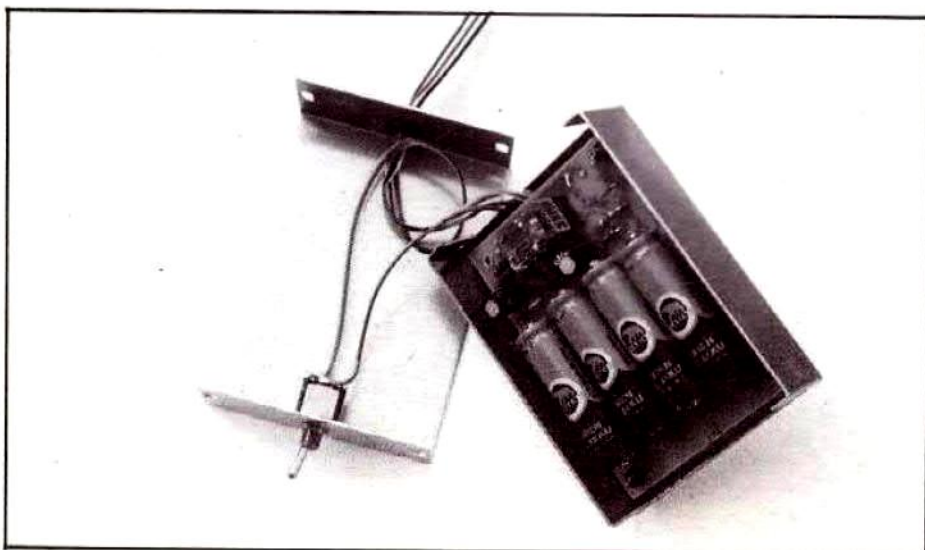
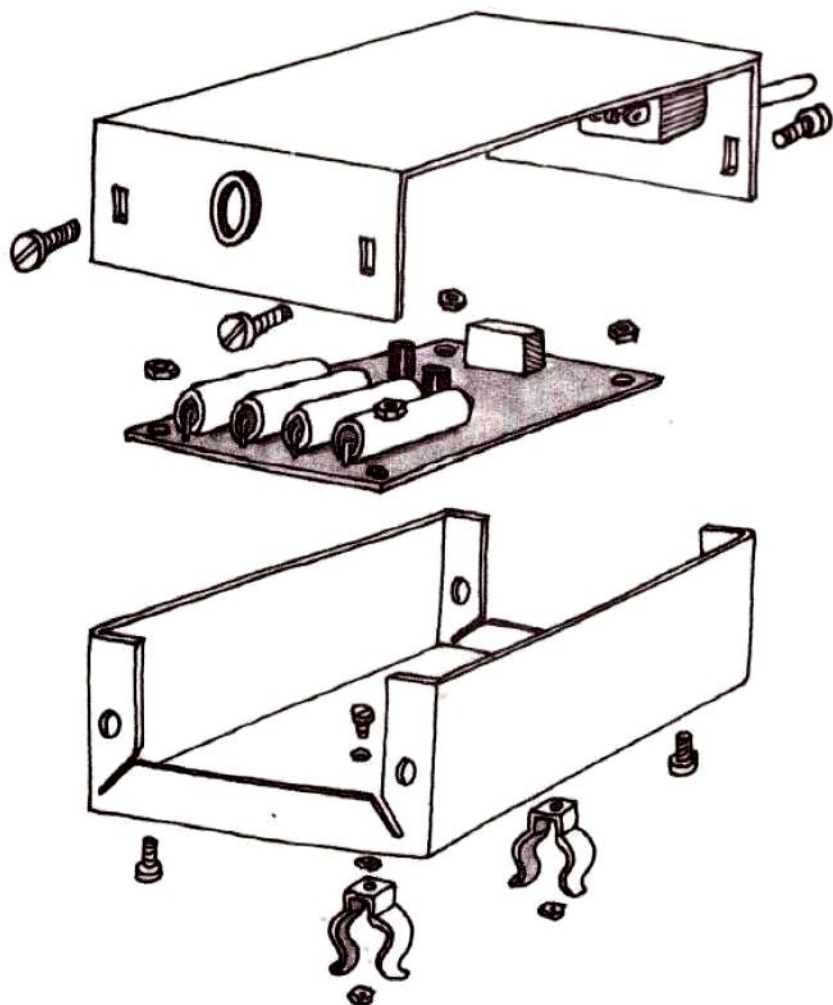
lano o di Roma è sicuro di arrivare prima con la bicicletta che con l'automobile. Purtroppo c'è però anche il rovescio della medaglia: a causa degli scarichi delle vetture, una mezz'ora di pedalata nel centro di queste città ha sui nostri polmoni gli stessi effetti di un pacchetto di Gauloise. Ciononostante sono sempre più numerosi coloro che si servono di questo mezzo di trasporto anche all'interno dei centri urbani dimostrando che è possibile spostarsi rapidamente senza inquinare, senza fare rumore e facendo anche un po' di salutare moto. Non bisogno dimenticare infatti che per mantenersi in forma non c'è nulla di meglio che una bella pedalata quotidiana. Non a caso l'unico sport che gli infartuati possono praticare è proprio il ciclismo. Quanti usano spesso la bicicletta per i propri spostamenti avranno avuto modo di constatare come l'uso serale o notturno di questo mezzo presenti qualche inconveniente dovuto alla mancanza di energia elettrica in determinate circostanze (bicicletta ferma o andatura lenta); la mancanza di energia elettrica ha come conseguenza lo spegnimento dei fari con tutte le conseguenze che ne derivano. Una bicicletta ferma ad un semaforo, magari in una via poco illuminata, difficilmente viene notata a distanza e se l'automobile che segue procede ad elevata velocità può spesso capitare l'irreparabile. È proprio per evitare che in simili circostanze le luci rimangano spente che abbiamo messo a punto questo sem-

plice dispositivo. Il funzionamento dell'apparecchio è molto semplice. Quando la bicicletta avanza e la dinamo eroga tensione, le luci della bicicletta vengono alimentate da questa sorgente; se invece, in conseguenza di un arresto o di un rallentamento, la dinamo non fornisce più tensione o questa è molto bassa, un relé provvede a collegare le due lampadine ad una sorgente di tensione supplementare che nel nostro caso è costituita da un pacco di batterie ricaricabili. Al posto delle batterie si potrebbero utilizzare delle normali pile ma in questo caso bisognerebbe provvedere alla loro sostituzione con una certa frequenza. Ovviamente le batterie al nichel-cadmio da noi utilizzate vengono ricaricate dalla stessa dinamo durante i periodi di normale andatura. Il circuito è stato alloggiato all'interno di una scatoletta metallica di piccole dimensioni munita di due clips che consentono di fissare facilmente l'apparecchio a qualsiasi bicicletta. Anche i collegamenti elettrici sono di una semplicità estrema. Diamo ora un'occhiata allo schema del dispositivo per comprenderne fino in fondo il funzionamento. Prima però occupiamoci brevemente dell'impianto elettrico della bicicletta. Questo è composto da una dinamo e da due lampadine collegate in parallelo a cui fanno capo il faro anteriore e il fanalino posteriore. La dinamo produce una tensione alternata che normalmente presenta un potenziale di 5-6 volt ma che può raggiungere anche gli 8-10 volt nel caso di andature molto veloci. Un capo della dinamo e delle lampadine è collegato al telaio metallico; in queso modo è necessario solamente un conduttore per completare l'impianto elettrico. Nel nostro caso la tensione fornita dalla dinamo viene utilizzata per tre differenti scopi. Innanzitutto la tensione viene resa continua dal diodo D1 e dalla rete composta da R1, C1 e DZ1; con questo potenziale viene alimentato il relé RL1 il quale, se l'ampiezza risulta sufficiente, entra in funzione collegando, tramite i suoi contatti, le lampadine all'uscita della dinamo. In questo modo si ha un funzionamento del tutto simile a quello normale ovvero le luci del-

COMPONENTI

R1 = 22 Ohm
R2 = 10 Ohm
R3 = 22 Ohm
C1 = 220 μF 16 VL
C2 = 220 μF 16 VL
D1,D2,D3 = 1N4002
DZ1 = Zener 5, 1V 1/2W
DZ2,DZ3 = Zener 8, 2V 1/2W
RL1 = Relé 6 V 1 Sc
S1 = Deviatore
Batt = 4 Batterie ricaricabili da 1,2V - 500 mA/h collegate in serie.

i collegamenti

Il disegno chiarisce come collegare la basetta all'impianto elettrico della bicicletta. Il conduttore che collega la dinamo ai fanali deve essere interrotto e collegato al terminale d'ingresso del circuito. Le luci della bici vanno invece collegate, tramite un interruttore, ai terminali di uscita del nostro dispositivo. Tutti i terminali di massa vanno infine collegati al telaio metallico. Il disegno della pagina accanto evidenzia invece alcuni particolari del montaggio meccanico.

la bicicletta vengono alimentate con la tensione alternata fornita dalla dinamo. I diodi DZ2 e DZ3 evitano che la tensione alternata erogata dalla dinamo superi determinati livelli contribuendo così ad allungare la vita media delle lampadine. In questa situazione parte della tensione alternata generata dalla dinamo viene utilizzata per ricaricare le batterie al nichel-cadmio tramite la rete formata da C2,D3,D2 e R3. La tensione alternata prelevata da C2 viene raddrizzata da D2 e D3 e viene applicata ai capi della batteria tramite la resistenza di caduta R3. Accade così che mentre si procede ad una andatura normale le luci risultano accese e la batteria si ricarica. Vediamo ora cosa succede nel caso di fermata o con una andatura molto lenta. In questa situazione la tensione prodotta dalla dinamo presenta un livello insufficiente per tenere attraccato il relé il quale si porta nello stato di riposo collegando le lampadine non più alla dinamo ma bensì alla batteria ricaricabile. In questo modo, anche con la bicicletta ferma, le luci rimangono accese. Riprendendo la corsa il relé entrerà nuovamente in funzione collegando le lampadine alla dinamo. L'interruttore S1 consente di spegnere le luci; in pratica questo comando consente di interrompere il collegamento tra la batteria ricaricabile e le luci quando arriviamo a destinazione. Occupiamoci ora della costru-

il contenitore

zione di questo interessante dispositivo. Come detto in precedenza, tutti i componenti sono stati inseriti all'interno di un contenitore metallico di ridotte dimensioni. I componenti elettronici sono stati saldati su una basetta la cui traccia rame è riportata nelle illustrazioni. Sulla basetta sono state fissate (saldandole direttamente alla piastra) anche le quattro batterie ricaricabili da 1,2 volt 500 mA/h. Il montaggio dei pochi componenti non dovrebbe presentare alcun problema; l'unica raccomandazione riguarda il corretto orientamento dei componenti in quanto quasi tutti sono di tipo polarizzato. Per il montaggio all'interno del contenitore e per i collegamenti all'impianto elettrico della bicicletta osservate attentamente le illustrazioni e, in caso di dubbio, verificate con un tester le tensioni nei vari punti dell'impianto. Non resta ora che fissare stabilmente il contenitore alla bici e andare a fare un giro di prova. Nel nostro caso, come si può vedere nelle foto, per fissare il contenitore abbiamo fatto uso di due cips che consentono di fissare l'apparecchio in qualsiasi punto del telaio, compreso il manubrio. Ultimato il montaggio montate in sella e verificate che tutto funzioni correttamente in modo particolare che il relé entri in funzione con una andatura normale e che ritorni nello stato di riposo in caso di fermata o di andatura particolarmente lenta. Per caricare le batterie quel tanto che basta per poter alimentare le luci è necessario percorrere almeno un paio di chilometri ad andatura sostenuta. A questo punto dovrete verificare che, anche in caso di fermata, le luci risultino accese. ■

Software originale

hiedi SUBITO (con lire 1000 in francobolli per spese ostali) il catalogo di software originale per il comuter che hai. Sono disponibili cataloghi per: SDOS-AMIGA-AMSTRAD-ATARI XE/130 e ST-COMMODORE 64 (su isco e cassetta) e C16-MSX-SPECTRUM.

Kit

OFFERTA SPECIALE

Chiedi SUBITO (con lire 1000 in francobolli per spese postali) il catalogo completo dei nostri kit.

SCHERMO *Antiriflesso*

DATABANK L. 66.000

Una perfetta segretaria elettronica con AGENDA telefonica. Memorizza i vostri APPUNTAMENTI. Completa di CALCOLATRICE, Alarm/Clock e codice segreto per proteggere i dati. ***TASCABILE***

CARTA STAMPANTE

Bianca o facilitata 80 colonne - pacco da 2000 fogli
lire 32000
Facilitata 136 col- pacco da 2000 fogli
lire 36000

-JOYSTICK-

QUICKJOY prezzo pazzo L.8000
SPECTRAVIDEO L.12000
anatomico-autofuoco
QUICKSHOT II L.19000
microswitch-autofuoco
SPEEDKING Konix L.27000
Anatomico con microswitch
UN GIOCO IN REGALO
PHASOR ONE L.27000
Con microswitch, cavo extralungo, garantito!!
IN REGALO un OROLOGIO DIGITALE SUBACQUEO (fino ad esaurimento).

Videocassette TDK

la massima qualita'

HSB-120	L.8400
HSB-180	L.9600
HSB-240	L.12700

DISCHI

10 STORAGE MASTER 5-1/4 SFDD+contenitore+etichette L.8000
30 BULK 5-1/4 DFDD+copertine+adesivi L.24000
10 BULK 3,5 L.19500

BOX DISCHI

BOX 5-1/4 50 posti	L.15000
BOX 5-1/4 90 posti	L.18000
BOX 3,5 60 posti	L.15000
BOX 3,5 100 posti	L.17000

ITERFACCIA KEMPSTON

er collegare JOYSTICK al tuo PECTRUM Lire 19.500

artucce MICRODRIVE

Salva i tuoi programmi
L.6500

Nastri

MPS 801	L. 6000
MPS 802	L. 9000
MPS 803	L. 8100
MPS 1000	L. 7000
MPS 1200	L.10000

LCOLATRICE SCIENTIFICA

ultifunzione. Una preziosa alleata a uola e sul lavoro! L.14000

MOUSEPAD

Un morbido tappeto per il tuo mouse.
Lire 11000

MOUSE ANKO

Microsoft compatibile
AT/PC L.68mila

odite il tagliando in busta chiusa a: ByteXpress-Corso Vitt.Emanuele 15-20122 MILANO

Tutti i prezzi sono IVA INCLUSA

Si accettano ordini superiori alle L.20mila. Spedizione in contrassegno con spese a Vostro carico. Per ordini superiori a L.100mila in REGALO una Calcolatrice scientifica.

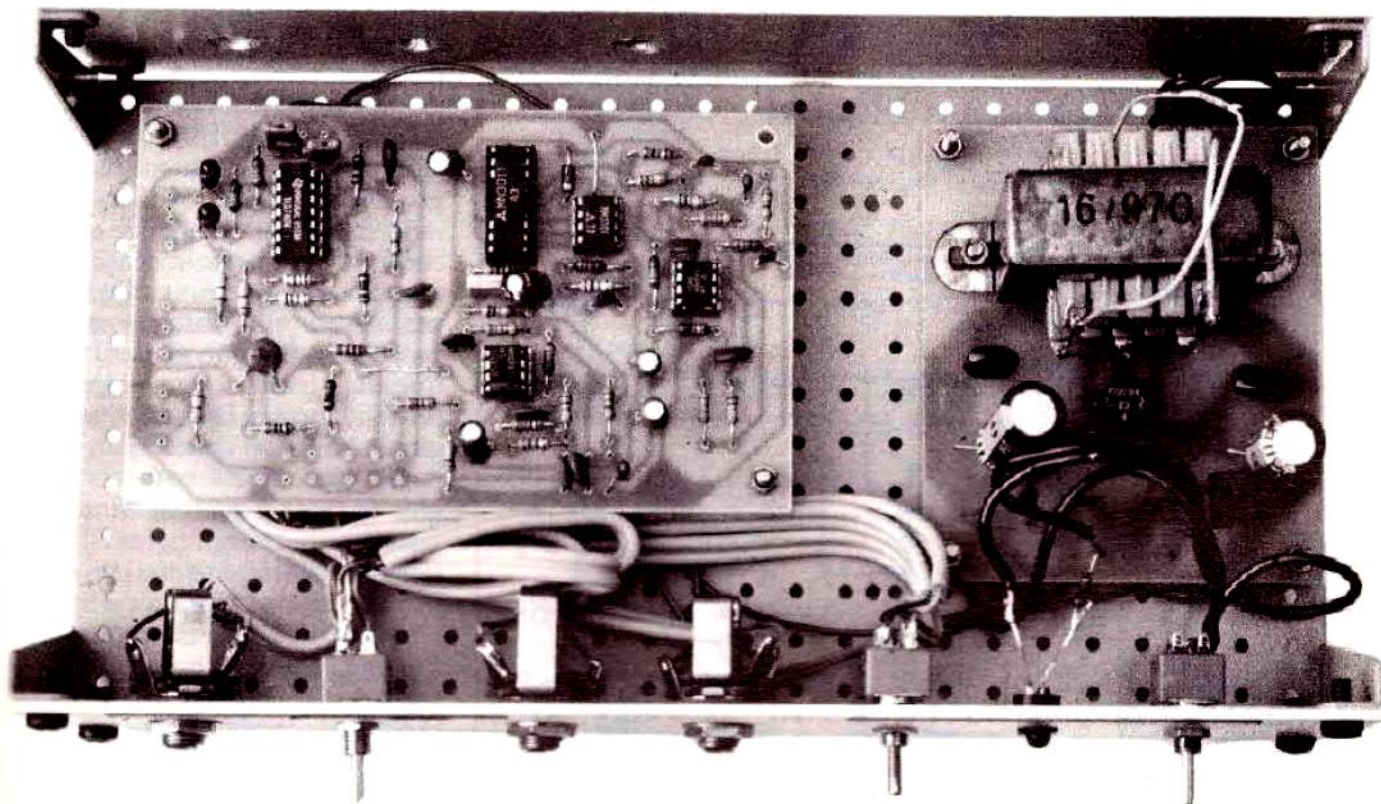
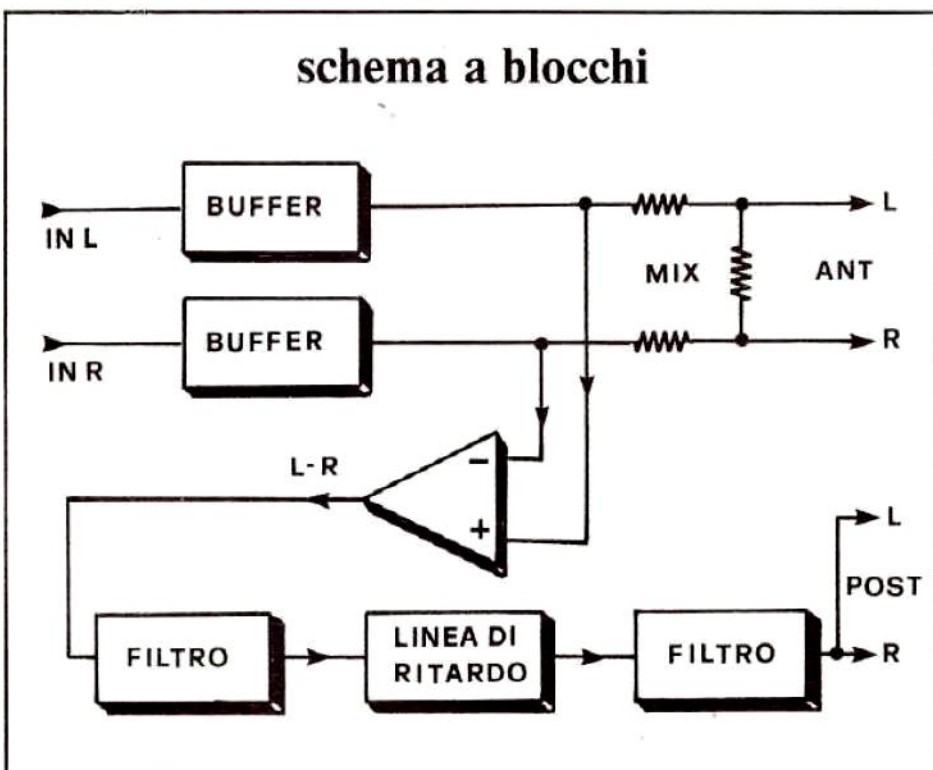
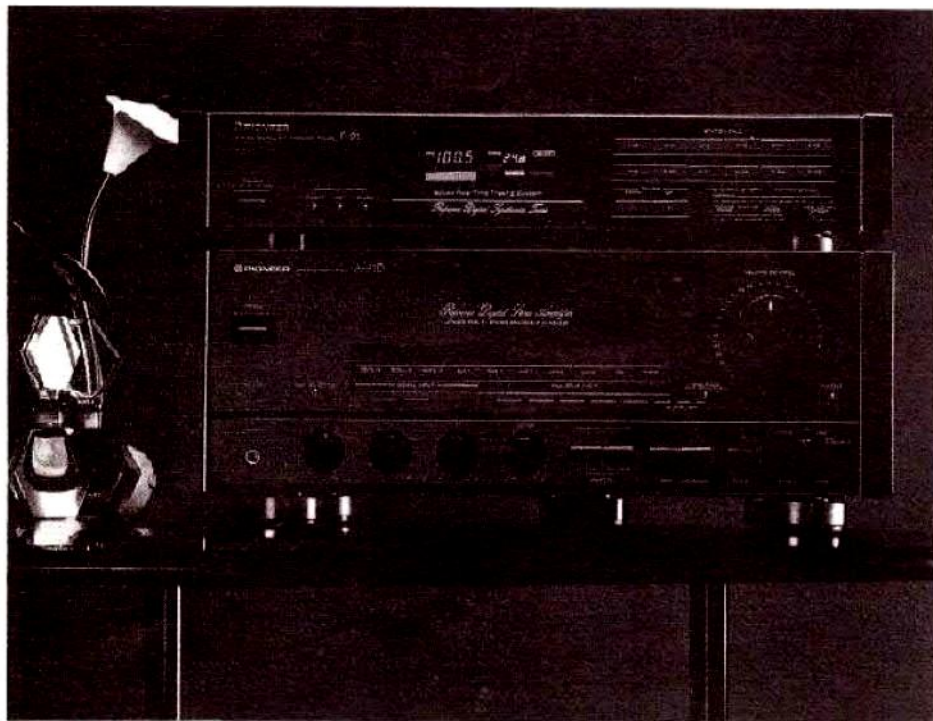
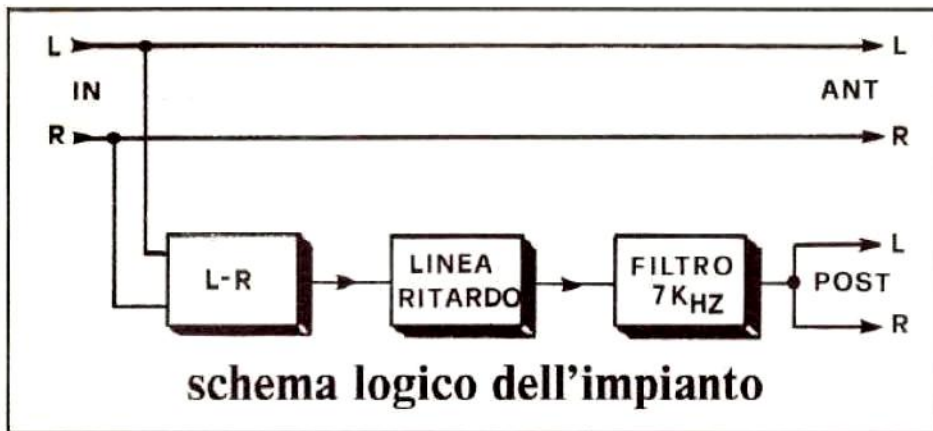
NOME.................... COGNOME....................
VIA.................................... N. ....
CITTA'.................... CAP........ PROV.......

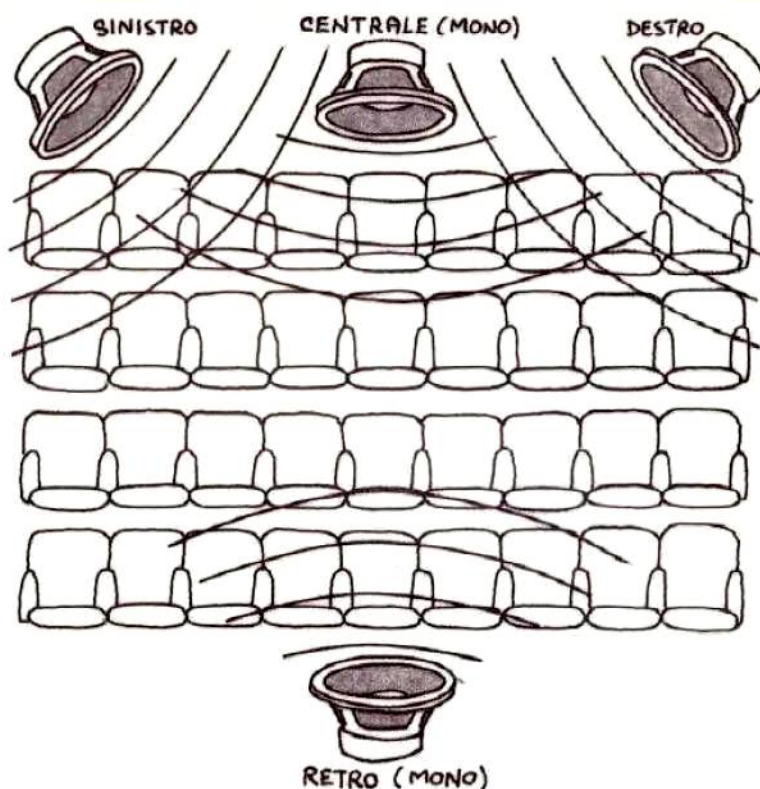
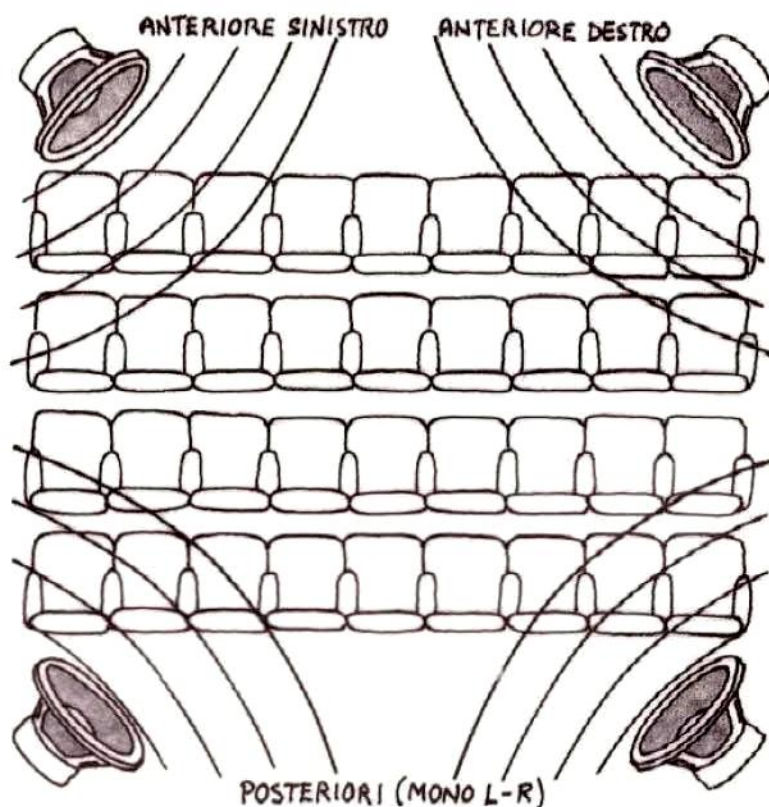
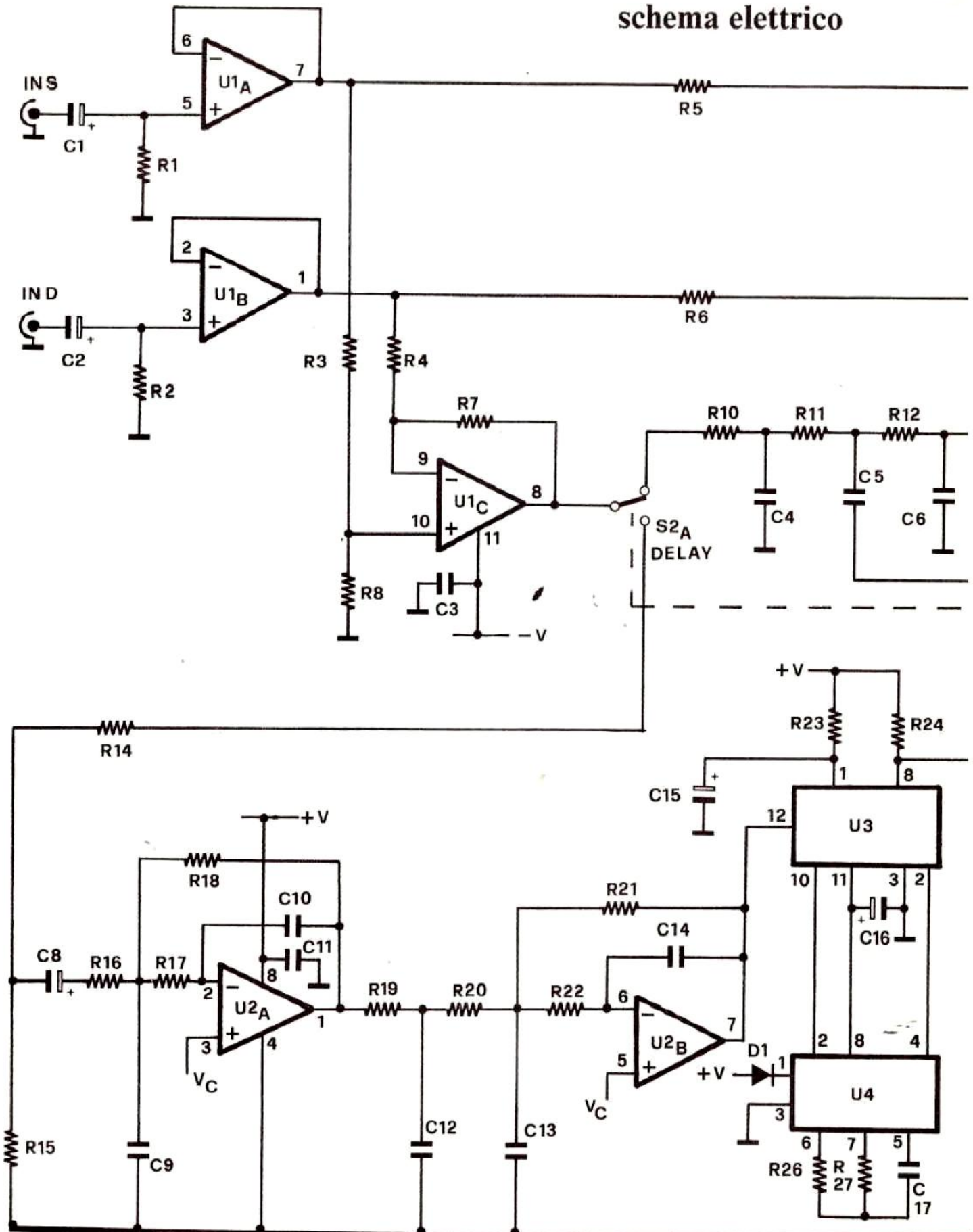
NOME ARTICOLO	Npezzi	PREZZO
TOTALE		

SURROUND DECODER

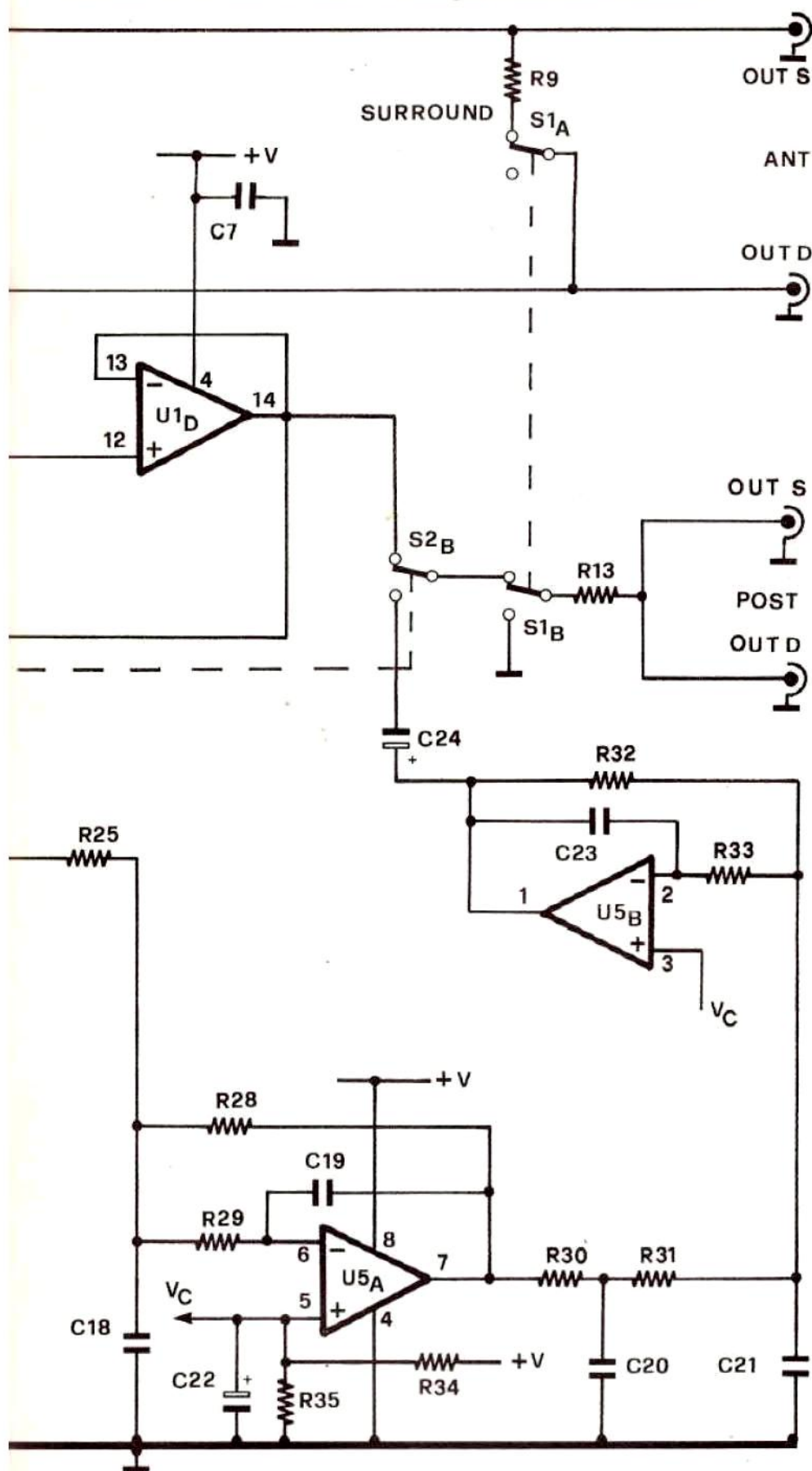
RENDIAMO PIÙ REALISTICO IL SUONO DELL'IMPIANTO HI-FI O L'AUDIO DEL TV CON QUESTO APPARECCHIO IN GRADO DI PRODURRE UN EFFETTO QUADRIFONICO DEL TUTTO SIMILE A QUELLO UTILIZZATO NELLE MIGLIORI SALE CINEMATOGRAFICHE.

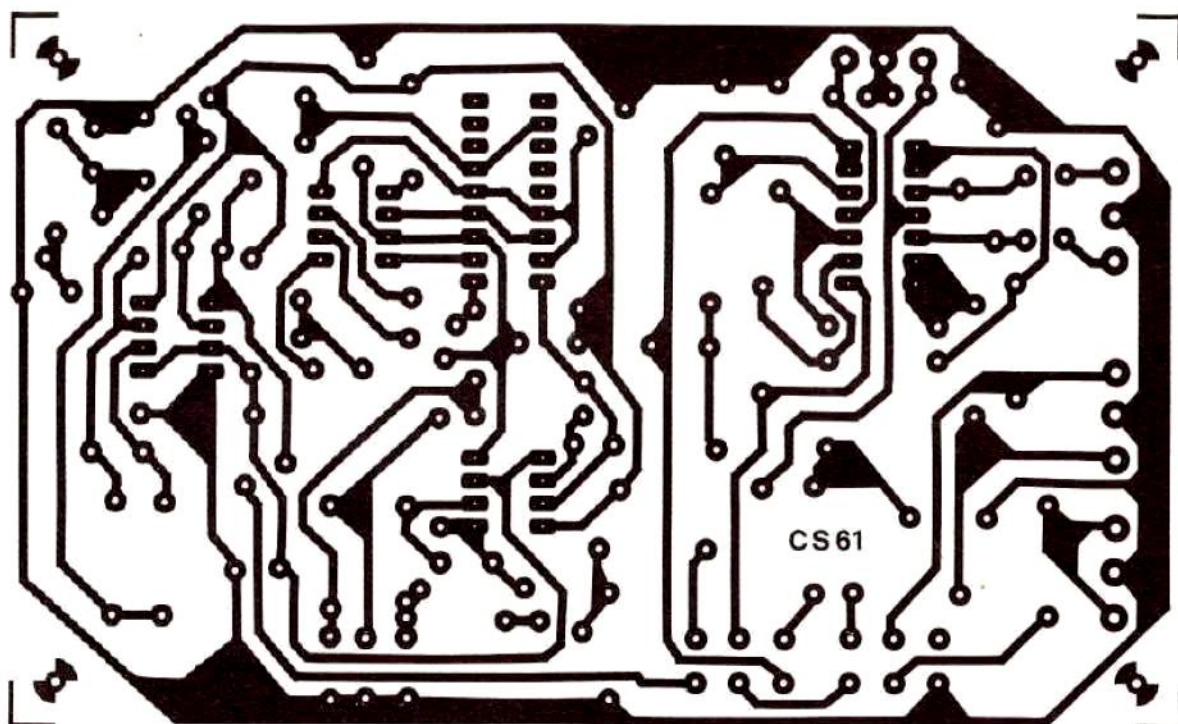
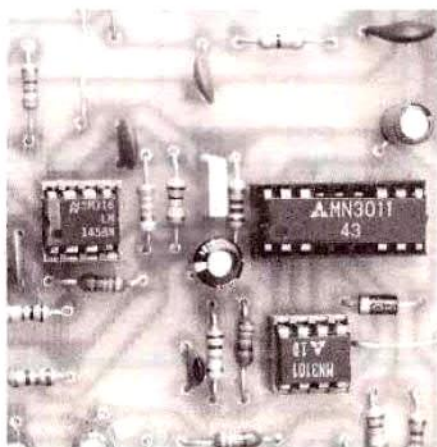
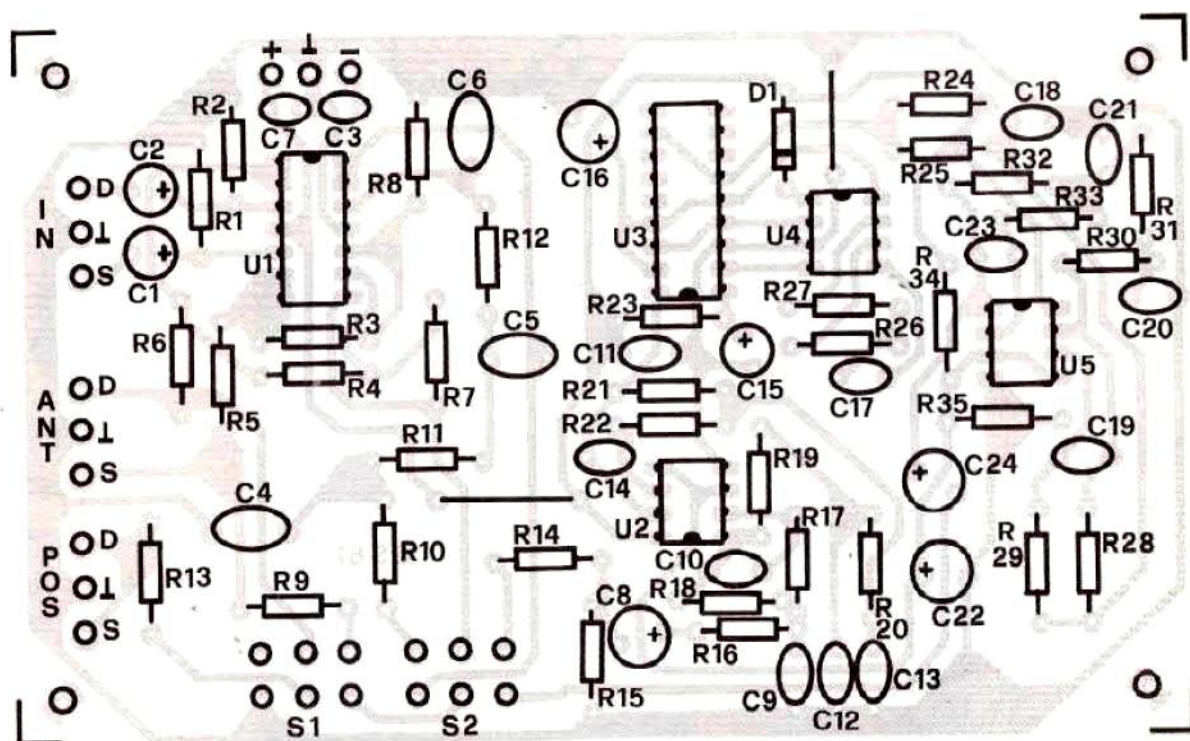
di MARGIE TORNABUONI

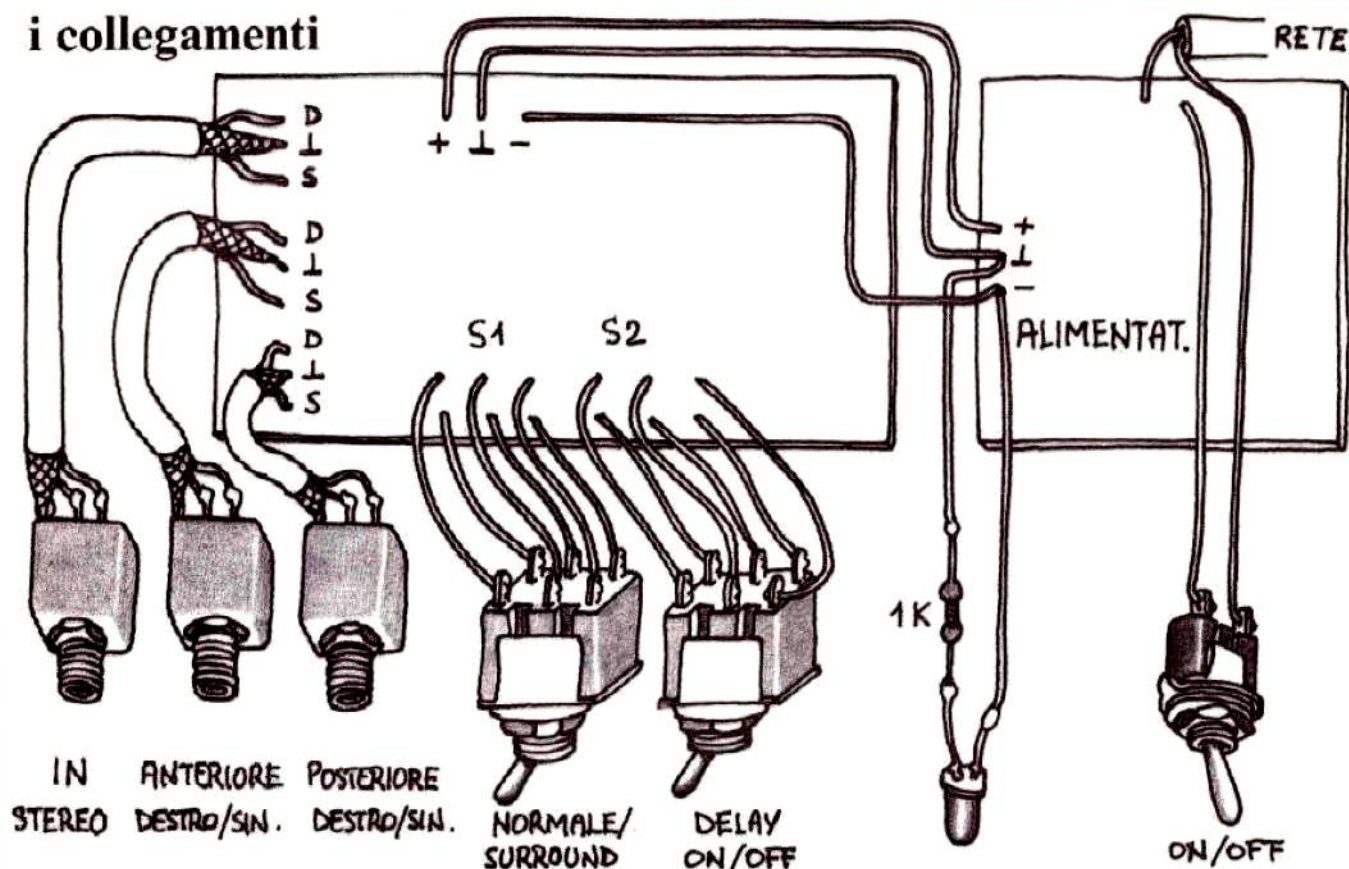
Almeno una volta vi sarà capitato di assistere ad un film in una sala attrezzata con un impianto quadrifonico. Senza dubbio ne avrete apprezzato la straordinaria resa acustica specialmente se il film in programma era di fantascienza o ricco di effetti sonori del tipo di quelli di Guerre Stellari o di Top Gun. Anche nella vostra casa è possibile, utilizzando particolari tecniche, peraltro non molto complesse, ottenere gli stessi effetti partendo da un normale segnale stereofonico. È evidente che questo sistema di riproduzione si presta prevalentemente per la visione di film di azione, un po' meno per l'ascolto di brani di musica classica o rock. In un qualsiasi auditorium infatti, il suono proviene esclusivamente dal palco dove suona l'orchestra in quanto l'onda riflessa dalle pareti presenta un livello molto basso a causa dei materiali fonoassorbenti che rivestono la sala. Per questo genere di ascolto è quindi più indicato il normale impianto stereofonico. Il segnale audio d'ingresso del nostro dispositivo deve essere di tipo stereofonico ma anche con

segnali mono, grazie alla linea di ritardo utilizzata per elaborare il suono riprodotto dalle casse posteriori, si ottengono degli effetti discreti. D'altra parte quasi tutte le emittenti televisive trasmettono oggi in stereofonia e la maggior parte dei videoregistratori dispongono di due canali audio. La tecnica utilizzata nel nostro circuito è stata messa a punto alcuni anni fa dai laboratori Dolby noti al grande pubblico per il sistema di riduzione del rumore che porta appunto il nome di questa famosa società americana. Anche le apparecchiature che svolgono questa particolare elaborazione del segnale stereofonico vengono contrassegnate dal logo «DOLBY SURROUND». Se si tratta di un'apparecchiatura comprendente anche una linea di ritardo e un riduttore di rumore, sotto il logo è riportata la scritta «PROLOGIC». Dispositivi di questo tipo presentano un costo di poco inferiore al milione e sono utilizzati, oltre che per elaborare il segnale stereo del TV, anche per introdurre l'effetto Surround nei riproduttori per auto. Vediamo dunque come funziona un sistema di questo tipo osservando gli schemi a blocchi riportati nelle illustrazioni. Le due casse anteriori riproducono fedelmente il segnale stereofonico che perciò non viene manipolato in alcun modo; il segnale riprodotto dalle due casse posteriori subisce invece una complessa elaborazione. Innanzitutto il segnale stereo viene reso monofonico mediante un circuito differenziale; il segnale audio d'uscita corrisponde in pratica, istante per istante, alla differenza tra le ampiezze dei due canali. Viene quindi introdotto un leggero ritardo (20 mS) e la banda passante viene limitata tramite un filtro passa basso con frequenza di taglio di circa 7 KHz. Infine il segnale, prima di giungere all'uscita, «transita» attraverso un riduttore di rumore. Questa complessa elaborazione del segnale audio è del tutto simile alle modificazioni che subisce l'onda sonora generata da due sorgenti funzionanti all'interno di un ambiente chiuso. Se infatti immaginiamo di sederci

al centro di questa ipotetica sala di ascolto priva degli accorgimenti acusitici messi in atto nei teatri e negli auditorium, oltre al segnale proveniente dalle due casse anteriori possiamo percepire il segnale riflesso dalla parete posteriore. A causa della maggior distanza percorsa dall'onda riflessa il segnale ci giungerà in ritardo, mentre le frequenze più alte risulteranno notevolmente attenuate a causa della maggior assorbenza delle pareti nei confronti di tali frequenze ed infine i segnali dei due canali, per un fenomeno di battimento, risulteranno «mischiati» tra loro. Il Surround Decoder riesce a produrre questi effetti anche all'interno di una stanza di 3 metri per 4 partendo da un comune segnale stereofonico. Il circuito da noi realizzato e proposto in queste pagine non presenta grandi differenze rispetto a quello teorico. Il secondo schema a blocchi rappresenta, in sintesi, il circuito della nostra apparecchiatura. Come si vede, rispetto allo schema precedente, manca solamente il riduttore di rumore il quale non è stato previsto in quanto, a causa della notevole pendenza dei filtri utilizzati, il fruscio di fondo (dovuto prevalentemente alle frequenze più alte) presenta un livello del tutto insignificante. Il circuito può essere semplificato notevolmente eliminando la sezione che fa capo alla linea di ritardo, sezione che contribuisce ad elevare notevolmente il costo dell'apparecchiatura. È evidente da quanto sin qui esposto che il Surround Decoder necessita anche di un amplificatore stereo supplementare con le relative casse per poter riprodurre, al giusto livello, il segnale posteriore. In pratica il dispositivo dovrà essere pilotato con un segnale di basso livello ed i quattro segnali di uscita dovranno essere applicati a due amplificatori stereofonici separati. Al limite è possibile utilizzare, per il segnale posteriore, un amplificatore monofonico con due casse acustiche collegate in parallelo o in serie tra loro. Dopo questa lunga introduzione, diamo ora un'occhiata allo schema elettrico della nostra apparecchiatura.

In alto, uno dei sistemi più frequentemente utilizzati per ottenere una sorta di effetto quadrifonico nelle sale cinematografiche e, in basso, ciò che si ottiene col nostro circuito. Gli altoparlanti posteriori diffondono un segnale che corrisponde alla differenza tra i due canali sterofonici; inoltre il suono che giunge dal retro presenta un ritardo di circa 20 mS rispetto a quello proveniente dagli altoparlanti anteriori. È evidente che per poter funzionare correttamente il nostro circuito deve essere pilotato con un segnale di tipo stereofonico.

La sezione più complessa del surround è costituita dalla linea di ritardo che fa capo a U3 e U4. Questo stadio può essere escluso agendo sul doppio deviatore S2; al limite la linea di ritardo può anche essere eliminata.

COME FUNZIONA

I due segnali d'ingresso vengono applicati ad altrettanti buffer contraddistinti dalle sigle U1A e U1B. Questi due operazionali non introducono alcun guadagno in tensione ma funzionano esclusivamente come adattatori di impedenza. Dai pin 7 e 1 i segnali giungono alle due uscite che vanno collegate all'amplificatore stereo anteriore. La rete formata dalle resistenze R5, R6 e R9 determina una leggera miscelazione tra i segnali dei due canali in modo da attenuare in parte la separazione stereo e rendere più realistico l'effetto del Surround. I due segnali stereo vengono applicati anche all'ingresso dell'operazionale U1C il cui compito è quello di ottenere un segnale la cui ampiezza corrisponda esattamente alla differenza tra l'ampiezza del canale sinistro e quella del canale destro. Sul pin di uscita troviamo pertanto un segnale audio del tutto differente dai due segnali di ingresso. Tale segnale può essere inviato, tramite il doppio deviatore S2, alla linea di ritardo oppure al filtro che fa capo all'ultimo operazionale contenuto in U1. In questo secondo caso il segnale audio subisce esclusivamente una forte attenuazione delle frequenze più alte. Con i valori da noi utilizzati, la frequenza di taglio di tale stadio è di circa 7 KHz. Il pin 14 dell'operazionale è collegato, tramite la seconda sezione di S2, alle prese d'uscita del Surround, prese a loro volta collegate all'amplificatore che pilota le casse poste sul retro. Il circuito del Surround Decoder può essere limitato agli stadi appena descritti; nonostante l'assenza di una linea di ritardo l'effetto che si ottiene non è per nulla disprezzabile. D'altra parte, come accennato in precedenza, molte apparecchiature commerciali adottano una soluzione circuitale di questo tipo e solamente le apparecchiature più costose dispongono di una linea di ritardo e di un riduttore di rumore. Se invece preferite realizzare un circuito completo in ogni sua parte dovrete montare anche la sezione che fa capo

COMPONENTI

R1,R2 = 47 kohm
R3,R4 = 15 Kohm
R5,R6 = 390 Ohm
R7,R8 = 6,8 Kohm
R9 = 1 Kohm
R10 = 3,3 Kohm
R11 = 12 Kohm
R12 = 6,8 Kohm
R13 = 390 Ohm
R14 = 47 Kohm
R15 = 100 Kohm
R16 = 47 Kohm
R17 = 10 Kohm
R18 = 100 Kohm
R19 = 47 Kohm
R20 = 56 Kohm
R21 = 100 Kohm
R22 = 33 Kohm
R23 = 10 Ohm
R24 = 56 Kohm
R25 = 100 Kohm
R26 = 220 Kohm
R27 = 47 Kohm
R28 = 100 Kohm
R29 = 33 Kohm
R30 = 47 Kohm
R31 = 56 Kohm
R32 = 100 Kohm

agli integrati U2, U3, U4 e U5. Il segnale proveniente dal deviatore S1A giunge all'ingresso del filtro passa-basso che fa capo all'operazionale U2A. La banda passante di tale filtro è di circa 7 KHz. Anche la sezione successiva, ovvero il circuito che fa capo a U2B, funziona come filtro passa-basso. Complessivamente la pendenza di tale sezione è di 12 dB per ottava. Questa compressione della banda passante è necessaria non solo per rispettare quelle che sono le caratteristiche del Surround ma anche per consentire alla linea di ritardo di lavorare nel migliore dei modi. L'integrato che svolge tale funzione è U3, un MN3011 prodotto dalla Mathushita; in passato tale chip è stato utilizzato nel progetto del riverbero digitale pubblicato sul fascicolo n. 80 del gennaio 1986. Questo dispositivo appartiene alla categoria dei BBD (Bucket Brigade Device) e non è altro che un registro a scorrimento analogico composto da sei blocchi per complessivi 3328 passi. Il chip, realizzato in tecnologia CMOS, presenta caratteristiche decisamente interessanti: guadagno di 0 dB, distorsione migliore dello 0,5%, rapporto S/N superiore a 76 dB. I BBD sono dispositivi molto particolari nei quali il segnale audio d'ingresso viene campionato mediante un segnale di clock esterno. La tensione presente in ingresso al momento del campionamento carica il primo di una serie di condensatori connessi in cascata. Ad ogni impulso di clock la carica viene trasferita da un condensatore all'altro. È evidente che, non potendo essere immediato il trasferimento da un condensatore all'altro, la catena introduce un ritardo che è tanto maggiore quanti più numerosi sono gli stadi dello shift register e quanto più bassa è la frequenza di clock. In teoria, utilizzando una frequenza bassissima, sarebbe possibile ottenere ritardi di decine di secondi ma, in pratica, come accade anche per i convertitori digitali, per un corretto funzionamento del sistema la frequenza di campionamento deve presentare un valore molto più alto rispetto alla massima fre-

R33 = 33 Kohm
R34,R35 = 47 Kohm
C1,C2 = 1 μF 16 VL
C3 = 100 nF
C4,C5 = 10 nF
C6 = 680 pF
C7 = 100 nF
C8 = 4,7 μF 16 VL
C9 = 1.000 pF
C10 = 100 pF
C11 = 100 nF
C12,C13 » 1.000 pF
C14 = 100 pF
C15 = 47 μF 16 VL
C16 = 4,7 μF 16 VL
C17 = 33 pF
C18 = 1.000 pF
C19 = 100 pF
C20,C21 = 1.000 pF
C22 = 4,7 μF 16 VL
C23 = 100 pF
C24 = 10 μF 16 VL
D1 = 1N4002
U1 = TL074
U2 = LM1458
U3 = MN3011
U4 = MN3101
U5 = LM1458
S1,S2 = Doppio deviatore a levetta
Val = ±15 volt

quenza da campionare. Nel nostro caso, utilizzando solamente due sezioni del BBD e dovendo campionare una frequenza massima di 7 KHz, è necessario che il segnale di clock presenti una frequenza di almeno 20/30 KHz. La linea di ritardo necessita di una circuiteria esterna molto semplice che si limita ad un paio di resistenze e di condensatori. Nel nostro caso l'ingresso è rappresentato dal pin 12 mentre l'uscita corrisponde al pin 8. La frequenza di clock è generata da un altro integrato della Matsushita (U4 - MN3101); il segnale di uscita è presente sia sul pin 2 che sul pin 4 ma le due uscite risultano sfasate tra loro di 180 gradi. I due integrati della Matsushita possono essere richiesti alla ditta Elettronica Ricci di Varese (Via Parenzo 2, tel. 0332/281450). Il segnale di bassa frequenza presente sul pin di uscita di U3, viene applicato ad un doppio filtro passa-basso che fa capo agli operazionali U5A e U5B. Queste due sezioni sono perfettamente uguali a quelle presenti all'ingresso della linea di ritardo. I due filtri, oltre a limitare la banda passante a 7 KHz, consentono anche di «ricostruire» il segnale di bassa frequenza. Osservando infatti con un oscilloscopio il segnale presente all'uscita della linea di ritardo si può notare come questo sia formato da tanti successivi gradini di tensione. Il segnale presente sul pin 1 dell'operazionale U5B viene inviato, tramite il doppio interruttore S2, direttamente alle prese d'uscita posteriori del Surround. Il circuito di ritardo presenta un guadagno complessivo unitario, ovvero l'ampiezza del segnale di

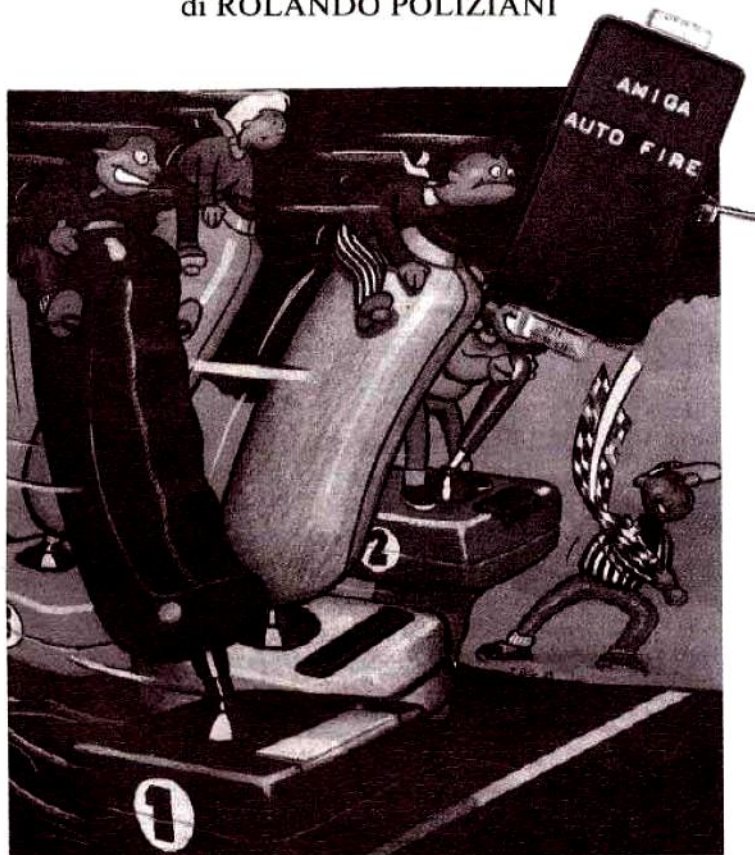
Una sola basetta in un buon contenitore e avremo un apparecchio efficiente e bello. Cavi schermati per i collegamenti!

uscita è identica a quella del segnale di ingresso. I quattro operazionali contenuti in U2 e in U5 vengono polarizzati tramite il partitore resistivo formato da R34 e R35. Questa sezione viene infatti alimentata con una tensione singola mentre l'intero dispositivo deve essere alimentato con una tensione duale di ±15 volt. Per fornire tensione al nostro prototipo abbiamo utilizzato un semplicissimo alimentatore dalla rete luce realizzato con due regolatori di tensione a tre pin ed in grado di fornire la tensione necessaria. L'assorbimento del circuito è molto basso per cui è sufficiente utilizzare un trasformatore di alimentazione da 2/3 watt. Passiamo ora alla descrizione del montaggio.

DALLA TEORIA ALLA PRATICA

Come si vede nelle illustrazioni, tutti i componenti del Surround sono cablati su un'unica basetta di dimensioni abbastanza contenute. I componenti utilizzati sono di facile reperibilità ad eccezione dei due integrati della Matsushita che, come specificato in precedenza, possono essere richiesti alla ditta Elettronica Ricci. L'integrato MN3011 dispone solamente di 12 piedini ma per il suo montaggio è necessario ricorrere ad uno zoccolo dual-in-line a 18 piedini. Sempre a proposito di tale integrato ricordiamo che esso va maneggiato con tutte le cautele del caso trattandosi di un dispositivo CMOS molto sensibile alle cariche elettrostatiche. Raccomandiamo pertanto di montare per ultimo tale integrato e consigliamo di non toccarne mai i terminali con le dita. Al fine di ridurre al massimo la rumorosità del Surround è consigliabile montare resistenze a strato metallico; per la stessa ragione è necessario fare uso di cavetto schermato per collegare i controlli esterni alla basetta. Il collegamento tra la massa della basetta ed il contenitore metallico, se effettuato correttamente, può migliorare ulteriormente il rapporto segnale/disturbo del dispositivo. Per il montaggio degli integrati raccomandiamo l'impiego degli appositi zoccoli che consentono di sostituire facilmente il chip in caso di cattivo funzionamento. Il nostro prototipo è stato alloggiato all'interno di un contenitore metallico Ganzerli della serie mini DE LUXE; tutti i controlli e le tre prese jack sono stati fissati al pannello anteriore. L'unico foro da praticare sul retro è quello relativo al cordone di alimentazione. Le due basette (Surround e alimentatore) dovranno essere fissate al fondo del contenitore mediante distanziatori per evitare che le piste entrino in contatto con la superficie metallica. Il circuito non necessita di alcuna operazione di taratura o di messa a punto. Se il montaggio è stato realizzato rispettando le nostre indicazioni, il Surround funzionerà nel migliore dei modi non appena darete tensione. Per completare l'impianto è necessario disporre, oltre che di un normale amplificatore stereo, almeno di un altro amplificatore (anche mono) da collegare alle prese posteriori. Le casse collegate a questo secondo amplificatore dovranno essere sistemate alle spalle di chi ascolta. ■

AMIGA AUTOFIRE

ABBIAMO ANCORA IN GIRO NEI CASSETTI SPLENDIDI GIOCHI UN PO' VECCHIOTTI CHE È UNO STRESS GIOCARE CON IL MOUSE?
COSTRUIAMOCI CON QUATTRO LIRE UN AGGEGGINO PER SPARARE A VOLONTÀ.

di ROLANDO POLIZIANI

Chi tra voi non è anche un po' computermaniaco, magari con l'Amiga comprato di fresco? E con non troppi soldini per decidere di comprare l'ultimo modello di joystick? Beh, nella redazione amica di AmigaByte, mensile dedicato agli Amiga users, avevano risolto con poche lire un progettino simpatico. Ve lo proponiamo pari pari... perché vi darà la possibilità di sparare a raffica anche con il mouse o con il vecchio joystick abbandonato in un angolo e ciò può essere un motivo in più per riprendere in mano quei giochi che, per la complessità d'azione, avevate messo da parte.

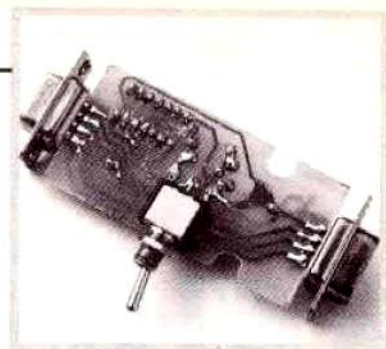
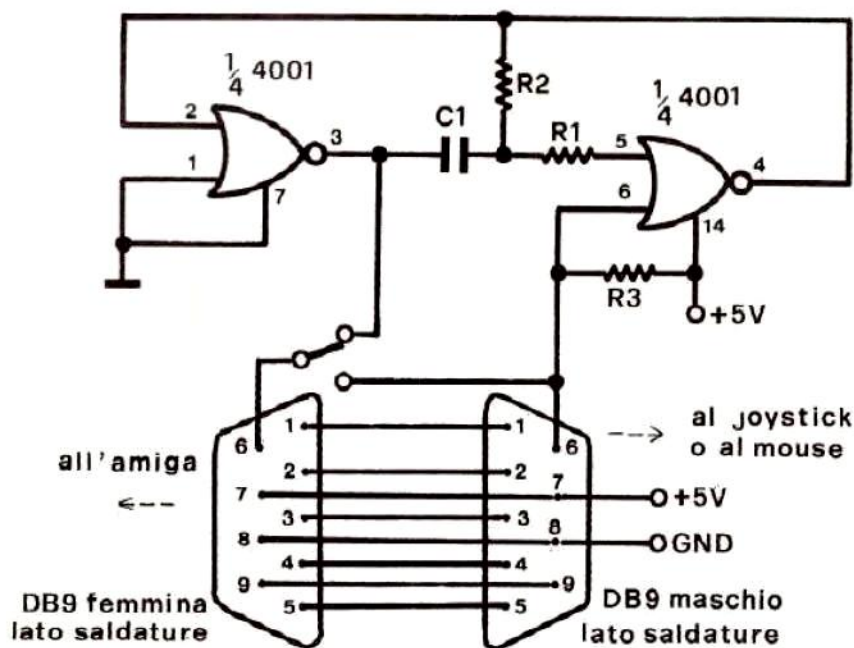
Il progettino che proponiamo non ha alcuna pretesa di novità ma, poiché i joystick professionali costano parecchio, è l'occasione buona per risparmiare su di un circuito che i costruttori forniscono a prezzi davvero spropositati.

Questo apparecchietto è venuto in mente all'autore rispolverando il buon vecchio «Star Wars» (uno dei giochi migliori, quanto a velocità) ed usando il mouse: la difficoltà di sparare con una certa velocità era chiaramente l'unica limitazione effettiva al raggiungimento di risultati degni di nota.

La progettazione di un auto-fire che ovviasse al problema non si è rivelata difficile: si tratta di uno schema preso direttamente da un manuale, al quale è stata apportata qualche piccola variante per adattarlo alle nostre frequenze ed ai segnali.

Nel giro di un'ora lo si può montare ed installare sull'Amiga e migliorare così le classifiche dei giochi preferiti. Il costo di questo accessorio, semplice ma versatilissimo, si aggira intorno alle otto-dieci mila lire, nulla per un

schema elettrico

1/4 4001
R2
C1
R1
1/4 4001
R3
+5V
all'amiga
al joystick o al mouse
+5V
GND
DB9 femmina lato saldature
DB9 maschio lato saldature

COMPONENTI
IC1 = CD4001
R1 = 560 Kohm 1/4 W
R2 = 50 Kohm 1/4 W
R3 = 10 Kohm 1/4 W
C1 = 1 microF poliestere

Deviatore da circuito stampato, DB9 femmina da circuito stampato, DB9 maschio da circuito stampato.

Per la basetta (lire 6000) o il kit (lire 15000) conviene rivolgersi a FUTURA EL (Legnano 0331/593209).

auto-fire che spara con una velocità di dieci colpi al secondo (software permettendo), facilmente installabile, che si può lasciare sempre collegato, che si esclude con un semplice movimento del deviatore ed è uno scherzo da costruire. Cosa volere di più?

SCHEMA ELETTRICO

Come si vede in figura, lo schema adottato è semplicissimo e le cose da fare sono incredibilmente poche.

In pratica si tratta di costruire un oscillatore controllato tramite il fire del mouse o del joystick (che in questo caso non differiscono in nulla, per fortuna).

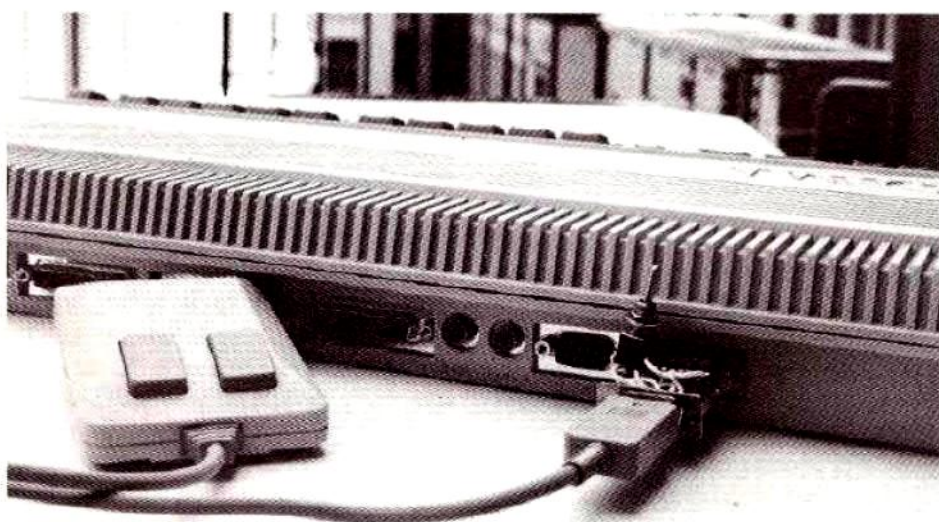
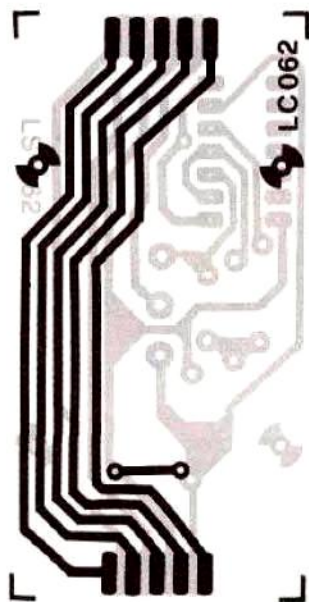
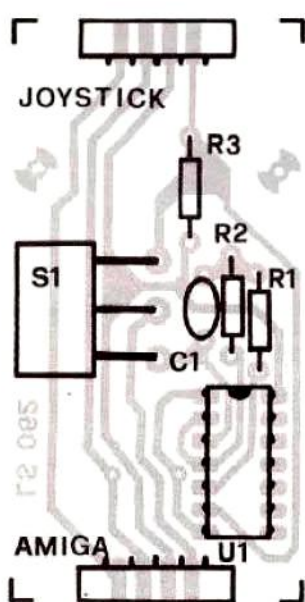
Se invece osserviamo attentamente lo schema, vediamo infatti che ogni segnale viene passato inalterato da un connettore all'altro tranne quello del piedino 6, che è proprio quello che ci interessa manipolare. Questo impulso è così strutturato: quando il bottone non viene premuto, rimane libero da qualsiasi tensione, mentre nel momento in cui viene schiacciato, il pin 6 risulta collegato a massa.

Questo tipo di segnale ha il solo difetto di non avere una tensione durante il periodo di riposo, ma basta R3 per dargli il valore di quei +5 volt necessari a bloccare il circuito in fase di rilascio del pulsante.

Il circuito in questione è, come avrete intuito, un oscillatore astabile a bassa frequenza (circa 10 Hz) controllato da una tensione applicata al pin 6 dell'integrato.

Di fatto si tratta di due porte Nor a doppio ingresso, entrambe contenute nell'integrato siglato CD4001; la prima usata come invertitore (essendo il pin 1 messo a massa), la seconda come porta invertente e come controllo di inibizione comandato dal pulsante del mouse o del joystick.

La frequenza dell'oscillatore (cioè la velocità di sparo) è determinata dalla formula: frequenza = 1000 / (2.2 x R2 x C1) = 1000 / (2.2 x 50 kohm x 1 μF) = 9.09 Hz. Le frequenze che ci interessano sono comprese fra i 5 ed i 15 Hz, poiché il software di Amiga normalmente non è in grado di leggere più di dieci volte al secondo il segnale di fire. Il valore di R1 è da considarare di dieci volte circa superiore a quello di R2; questi valori non sono critici, quindi un Kohm in più o in meno non compromette il risultato finale. Nello schermo è inoltre presente un deviatore che ha la funzione di eliminare l'effet-

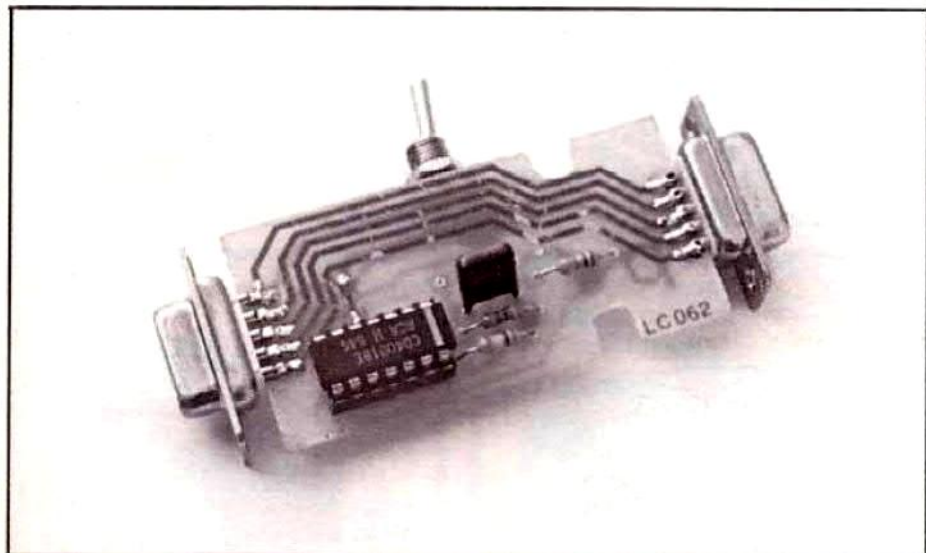
la doppia traccia

il montaggio

to raffica, utile quando non si usa il mouse per giocare o comunque nel caso di quei giochi che non prevedono il fuoco continuo.

Il circuito può essere connesso sia alla porta 1 che alla porta 2 di qualsiasi Amiga (500/1000/2000) e collegato ad un joystick o al mouse senza apportarvi nessuna modifica.

Potete costruire da soli questo uitile apparecchietto avvalendovi del circuito stampato proposto in figura oppure usando una basetta sperimentale millefori che, vista la semplicità del circuito, è comoda ugualmente.

Il montaggio comincia col saldare lo zoccolo dell'integrato (7+7 pin), quindi le resistenze ed il condensatore e, per finire, il deviatore ed i due connettori DB9 da circuito stampato, facendo attenzione al connettore maschio ed a quello femmina.

Se userete la basetta millefori dovrete collegare con del filo isolato i vari componenti appena saldati, seguendo attentamente lo schema elettrico. Ricordate l'alimentazione dell'integrato: al pin 7 del medesimo bisogna fornire la massa presente sul pin 8 dei DB9, mentre al pin 14 dell'integrato (i +5 volt) va collegato il pin 7 dei DB9).

Un montaggio senza problemi, che non mancherà di sorprendervi.

RONDINELLI

COMPONENTI ELETTRONICI

NUOVA SEDE

Via Riva di Trento, 1
20139 MILANO, telefono 02/563069

Vendita al pubblico e per corrispondenza.
Prezzi speciali per rivenditori, costruttori, riparatori, chiedere preventivo.
Per ottenere fattura (spesa minima 50 mila) comunicare i propri dati fiscali completi. Ordine minimo Lire 30.000 più spese di spedizione.
Pagamento contrassegno.

TRANSISTOR

Articolo		Prezzo
AF 239	L.	1000
BC 147/148/149 (50 pz)	L.	2500
BC 237	L.	100
BC 238	L.	100
BC 239	L.	120
BC 307	L.	100
BC 327	L.	150
BC 337	L.	150
BC 527	L.	380
BC 537	L.	380
BC 546	L.	100
BC 547	L.	100
BC 548	L.	100
BC 558	L.	100
BC 559	L.	100
BD 135	L.	540
BD 136	L.	540
BD 137	L.	540
BD 138	L.	540
BD 139	L.	540
BD 140	L.	540
BD 239	L.	750
BD 240	L.	750
BD 535	L.	850
BD 539	L.	950
BD 540	L.	950
BF 196	L.	200
BF 198	L.	200
BF 199	L.	200
BF 255	L.	200
BF 272A	L.	1300
BF 459	L.	700
BF 679	L.	550
BFR 18	L.	980
BFX 34	L.	1100
BFX 56	L.	2900
BFX 91	L.	1400
BFW 30 (1.6 GHZ)	L.	3000
BU 104S	L.	4400
BU 126	L.	1300
BU 205	L.	3350
BU 208A	L.	2850
BU 208D	L.	4100
TIP 31B	L.	700
TIP 32B	L.	700
TIP 33	L.	1450
TIP 34	L.	1600
TIP 35	L.	2150
TIP 36	L.	2200
BF 245	L.	570
2N 918	L.	1750
2N 2484	L.	600
2N 3700	L.	1400
2N 1907	L.	500

INTEGRATI

Articolo		Prezzo
CA 3161/3162 (coppia)	L.	12500
CD 4001	L.	420
CD 4011	L.	420
CD 4013	L.	650
CD 4014	L.	1100
CD 4016	L.	700
CD 4017	L.	750
CD 4020	L.	1100
CD 4023	L.	500
CD 4025	L.	500
CD 4049	L.	700
CD 4060	L.	750
CD 4066	L.	750
CD 4071	L.	500
CD 4093	L.	700
CD 4511	L.	1200
CD 4512	L.	1200
CD 4514	L.	2200
CD 4515	L.	3000
CD 4518	L.	1000
CD 4520	L.	1000
CD 40106	L.	750
LM 301AN	L.	1050
LM 311P	L.	950
LM 324AP	L.	750
LM 339P	L.	850
LM 358P	L.	700
LM 1458P	L.	750
LM 1488P	L.	950
LM 1489P	L.	950
NE 555	L.	450
SN 70LS00	L.	450
SN 74LS02	L.	450
SN 74LS03	L.	450
SN 74LS04	L.	450
SN 74LS05	L.	450
SN 74LS09	L.	450
SN 74LS10	L.	450
SN 74LS244	L.	1250
SN 74LS245	L.	1400
TBA 810S	L.	1550
TDA 1054	L.	3300
TDA 2002	L.	1750
TDA 2004	L.	4200
TDA 2005	L.	5100
TBA 2030	L.	3600
TBA 2040	L.	5200
UA 723P	L.	1000
UA 723HC	L.	3200
Z 80 CPU	L.	4200

REGOLATORI DI TENSIONE

Articolo		Prezzo
UA 7805	L.	750
UA 7808	L.	750
UA 7812	L.	750
UA 7815	L.	750
UA 7824	L.	750
UA 7905	L.	800
UA 7912	L.	800
UA 7915	L.	800

OPTOELETTRONICA

Articolo		Prezzo
BPW 50 ric. infrar.	L.	1200
LD 271 trasm. infr.	L.	600
MCA 231 fotoacc. darl.	L.	1000

LED di ogni tipo e dimensione

TRASFORMATORI

Articolo		Prezzo
2.5 W	L.	3800
10 W	L.	6800
30 W	L.	11200
50 W	L.	15500
100 W	L.	21500

per tensioni e potenze particolari consultateci.

PREZZI IVA ESCLUSA

Resistenze 1/4 W 5%
confezioni 10 x tipo L. 250

Integrati di tutti i tipi:
CA-CD-LM-M-MC-SN-SAB-TAA-TBA-TDA-UA
Microprocessori e memorie AM 7910-7911 (modem) e tanti altri

Vasta gamma di integrati giapponesi
ricambi per autoradio e ibridi di potenza

Grande assortimento di contenitori
tutti i modelli Teko

Serie completa altoparlanti C.I.A.R.E
professionali, hi-fi, per autoradio, filtri

Accessoristica completa
connettori, interruttori, boccole, spinotti, manopole, ecc.

Strumenti analogici e digitali
da pannello e multimetri

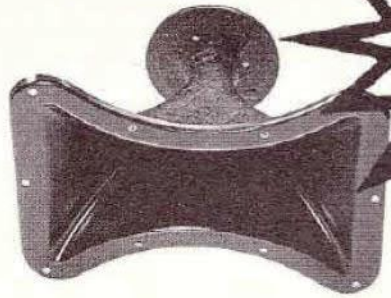
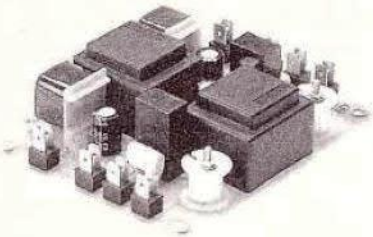
Telecamere e monitor

Alimentatori professionali
fissi e variabili

Pinze, tronchesini professionali per elettronica, saldatori, stazioni di saldatura e dissaldatura
stagno

Spray
puliscicontatti secco e lubrificante
lacca protettiva
spray tecnico (congelante)
aria compressa
lacca fotocopiante in positivo
oil minigraffitato
antistatico

Basette forate sperimentali in vetronite
100 x 70 mm
100 x 100 mm
100 x 160 mm
100 x 220 mm
Basette forate sperimentali in bachelite
100 x 160 mm

Stereo cross-over unit

E, cari amici, ricordate che... da noi potete trovare anche tutta la gamma completa dei prodotti audio e di altoparlanti hi-fi CIARE

158 mm
Coax

per casa e auto

vi aspettiamo presso la nuova sede

160 mm
Sub-woofer

26 mm
Tweeter

130 mm
Mid-range

380 mm
Woofer

46 mm
Mid-high

200 mm
Full-range

26 mm
Tweeter

I COMPONENTI NON LINEARI

RIVISITIAMO LA LEGGE DI OHM APPLICATA AD ALCUNI CASI CONCRETI. COME VARIA LA CORRENTE AL VARIARE DELLA TENSIONE IMPOSTA AI MORSETTI DI ALCUNI COMPONENTI REALI.

a cura della Redazione

Se ad una resistenza viene applicata una tensione variabile *u*, per ogni valore u_1, u_2, u_3 di tale tensione, circolerà nella resistenza una corrente corrispondente i_1, i_2, i_3. Questa relazione può essere rappresentata graficamente sotto forma di curva, cui si dà il nome di caratteristica della resistenza.

Una resistenza si dice lineare quando la sua caratteristica è assimilabile ad una linea retta; se la caratteristica è invece curva, si dice non lineare. In figura 1 si possono vedere alcune caratteristiche lineari e diverse non lineari.

In questi esempi — come nell'uso generale — abbiamo riportato la tensione sull'asse orizzontale e la corrente sull'asse verticale. Con queste modalità di rappresentazione, un andamento rapidamente crescente della curva corrisponde ad un basso valore di resistenza, ovvero ad un elevato valore di conduttanza; un andamento poco inclinato della curva indica invece una resistenza elevata, ovvero un basso valore di conduttanza. La ripidità della curva è pertanto un indice della conduttanza. Quindi, nella parte a) della figura, la caratteristica 1 si riferisce ad una resistenza di basso valore, la caratteristica 3 ad una resistenza molto più elevata.

Invertendo la polarità della tensione *u*, la corrente *i* fluisce in senso opposto: ciò vuol dire che ad una tensione negativa è correlata una corrente anch'essa negativa; l'andamento è espresso dalla rappresentanza grafica della caratteristica. In figura 1 sono contrassegnati con I, II, III, IV le quattro superfici (i cosiddetti quadranti) che vengono delimitati dalla coppia di assi cartesiani *i* ed *u*. Per valori positivi della tensione e della corrente, la caratteristica corre nel quadrante I, per valori negativi nel quadrante III.

Se si fa ruotare il disegno di 180° attorno alla bisettrice dei quadranti II e IV, i quadranti I e III si scambiano le rispettive posizioni. Se, nel far questo, la for-

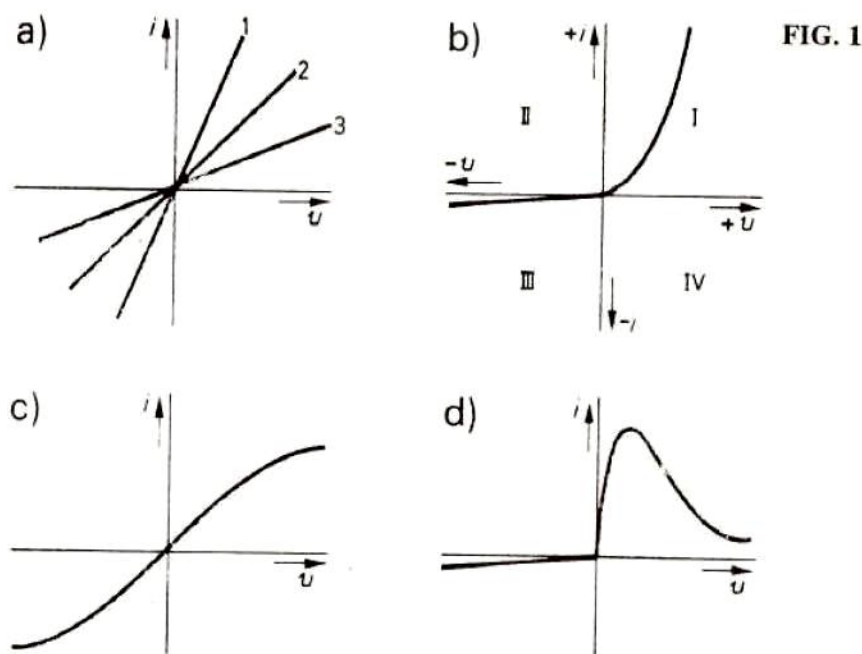
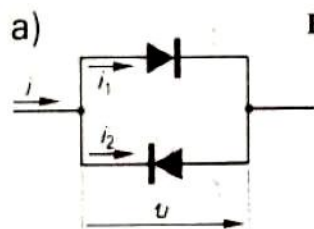
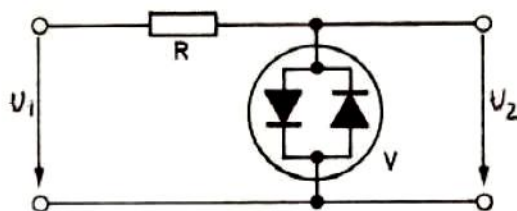
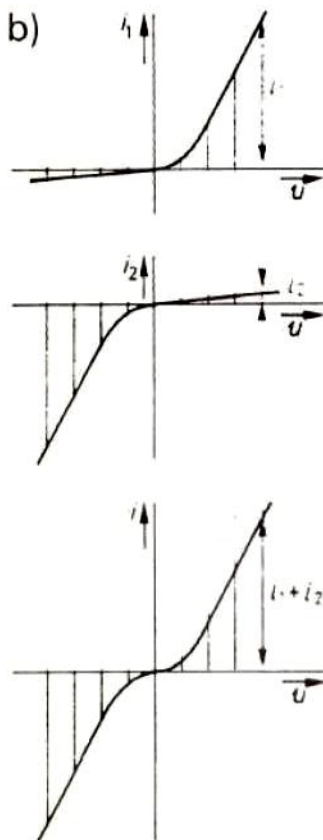



Figura 1 - Esempi di caratteristiche di resistenza (a = lineari; b,c,d = non lineari; b e d = asimmetriche).

ma della caratteristica rimane invariata (come si verifica per le parti a) e c) della figura), la caratteristica si dice simmetrica. Tutte le caratteristiche lineari sono anche simmetriche (a) mentre fra le caratteristiche non lineari alcune sono simmetriche (parte c) ed altre asimmetriche (parti b e d).

Se la caratteristica è lineare, si può invertire la polarità della relativa resistenza senza modificare in alcun modo i valori di corrente e di tensione; ciò non vale invece nel caso di resistenze con caratteristica asimmetrica, ad esempio per diodi a semiconduttore (b).

Se si collegano in parallelo due diodi uguali, orientati in senso opposto, si ottiene il cosiddetto collegamento antiparallelo (fig. 2).

La curva caratteristica di questo particolare collegamento in parallelo è data dalla somma delle singole caratteristiche dei diodi, di cui una ruota di 180°. L'esecuzione grafica di tale addizione è rappresentata in fig. 2. La caratteristica complessiva che così si ottiene (se le caratteristiche dei due diodi sono esattamente uguali), è simmetrica. Ad una simile combinazione di diodi si dà il nome di varistore (dall'inglese: *variable = variabile e resistor = resistenza*).

Il varistore si presta bene al funzionamento come limitatore di tensione. In fig. 3 si può vedere uno schema corrispondente a tale applicazione. La resistenza in serie R ed il varistore V formano un partitore di tensione, alla cui uscita si ha la tensione u_2. Se la tensione d'ingresso u_1 aumenta, attraverso il varistore circola una maggior corrente e la sua resistenza diminuisce; di conseguenza u_2 non aumenta nella stessa misura di u_1. Lo schema è adatto tanto per tensioni continue che per tensioni alternate; però, con tensioni alternate, si determina una distorsione nella forma della curva.

Come si può vedere già da questo piccolo esempio, mediante resistenze non lineari si possono ottenere effetti completamente nuovi, impossibili da realizzare con le tradizionali resistenze lineari. Vale quindi la pena di occuparci più a fondo di questo argomento che offre moltissime possibilità di applicazione.

Queste pagine sono state preparate avvalendoci del supporto tecnico-didattico messoci a disposizione dell'Istituto Svizzero di Tecnica. Per maggiori informazioni sui corsi e sugli esperimenti che con essi si possono eseguire scrivete o telefonate a IST, via S. Pietro 49, Luino 21016 (VA), tel. 0332/530469.

Collegando una resistenza lineare R ad un generatore di tensione che presenta una tensione a

Figura 3 - Il varistore serve per limitare la tensione.

Figura 4 - a) Circuito di corrente con resistenza lineare *R*, b) soluzione grafica del problema: il punto d'intersezione S fornisce i valori cercati.

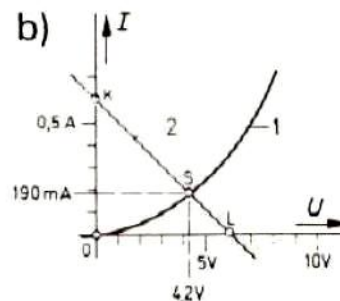
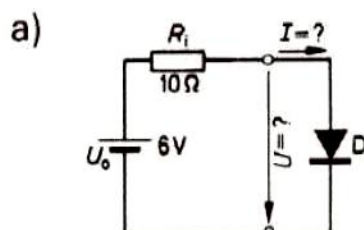



Figura 5 - a) Circuito di corrente con resistenza non lineare (diodo D), b) in corrispondenza della caratteristica 1 del diodo è tracciata sul disegno anche la caratteristica 2 del generatore di tensione.

FIG. 6

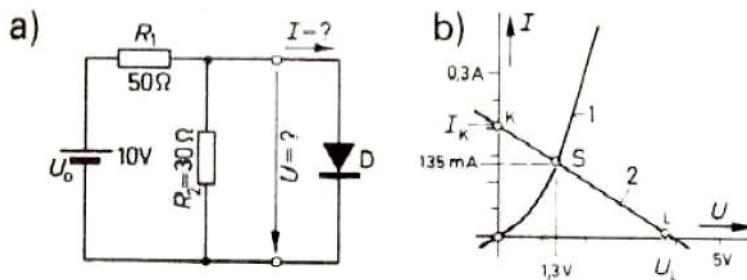



Figura 6 - a) Schema di un partitore di tensione, b) soluzione grafica corrispondente (1 = caratteristica del diodo, 2 = caratteristica del generatore).

vuoto U_0 ed una resistenza interna R_i, il calcolo della corrente I e della tensione ai morsetti U non presenta alcuna particolare difficoltà. In fig. 4 si ha:

$$I = \frac{U_o}{R_i + R}$$

$$U = I \cdot R$$

Per $U_o = 6$ V, $R_i = 10\ \Omega$ ed $R = 50\ \Omega$ risulta, ad esempio, $I = 0{,}1$ A ed $U = 5$ V (esegua un calcolo di controllo!).

Se, tuttavia, in luogo di R viene collegata ai morsetti del generatore di tensione una resistenza non lineare (quale può essere un diodo), ci si trova in una situazione diversa. Infatti, in tal caso, non si sa quale sia la resistenza diretta del diodo poiché la stessa dipende dalla tensione U, che pure non si conosce.

In simili circostanze ci si può aiutare con una trattazione grafica del problema che sperimenteremo inizialmente con lo schema. Anzitutto si disegna la coppia degli assi ortogonali relativi alle due grandezze incognite U ed I (parte b) e si traccia la caratteristica della resistenza R. Poiché tale caratteristica è una retta, è sufficiente conoscerne due punti.

Dapprima si può scegliere l'origine, dato che per $U = 0$ anche I deve essere uguale a 0. Il secondo punto lo si trova scegliendo un valore di tensione a piacere e calcolando, in base alla legge di Ohm, il valore di corrente I che ad esso corrisponde:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{10\text{ V}}{50\ \Omega} = 0{,}2\text{ A}$$

Si ottiene così il punto P che ci consente di tracciare la caratteristica dell'utilizzatore R facendo passare una retta per P e per l'origine. Poiché questa caratteristica fornisce, per ogni valore di U, il relativo valore di I, la soluzione cercata deve corrispondere ad un punto situato su questa retta. In realtà sappiamo già che si tratta del punto $U = 5$ V, $I = 0{,}1$ A, ma per ora dobbiamo fingere di non conoscere tale soluzione.

Mediante una curva caratteristica si può rappresentare anche il generatore di tensione reale, i cui valori sono U_o ed R_i; tale caratteristica del generatore indica, per ogni valore di tensione ai morsetti U, la corrente I fornita. Anche quest'ultima caratteristica è una retta, poiché il generatore di tenstione ha una resistenza interna R_i lineare; come vedrà, questa retta non passa tuttavia per l'origine. Pertanto, per poter introdurre anche questa retta nel disegno, occorrono due punti. Benché in linea di principio sia indifferente la scelta di un punto piuttosto che quella di un altro, per semplificare le cose al massimo si preferisce considerare le condizioni di funzionamento a vuoto ed in cortocircuito.

Nel caso del funzionamento a vuoto, la resistenza di carico R non è collegata alla sorgente di tensione; quindi non c'è alcun passaggio di corrente: di conseguenza $U = U_0 = 6$ V (punto L). Nel funzionamento a cortocircuito, la resistenza di carico R viene ponticellata. In tal modo $U = 0$ V e

$$I = \frac{U_o}{R_i} =$$

$$\frac{6\text{ V}}{10\ \Omega} = 0{,}6\text{ A (Punto K)}$$

Si può vedere in figura 5 la retta che risulta congiungendo i due punti così trovati. Tale caratteristica del generatore, una retta, riproduce la relazione esistente fra la tensione del generatore e la corrente generata; la caratteristica dell'utilizzatore, tracciata in nero, rappresenta la relazione fra la tensione applicata all'utilizzatore e la corrente assorbita. Collegando generatore ed utilizzatore, la tensione ai morsetti del generatore diventa allora uguale alla tensione ai capi dell'utilizzatore e la corrente generata diventa uguale alla corrente assorbita.

La soluzione cercata deve quindi essere un punto che si trova su entrambe le caratteristiche! A questa condizione può soddisfare naturalmente solo il punto d'intersezione S, in cui ritroviamo i valori $U = 5$ ed $I = 0{,}1$ A. Questo procedimento può essere trasferito a qualsiasi utilizzatore non lineare, purché se ne conosca la caratteristica. In fig. 5 è rappresentata la soluzione nel caso in cui sia collegato il diodo D. La caratteristica 1 del diodo viene intersecata con la stessa caratteristica 2 del generatore di fig. G17 —2.2b. Il punto d'intersezione S fornisce i valori cercati, $U = 4{,}2$ V ed $I = 190$ mA.

UN ALTRO CASO

Non sempre i circuiti sono così semplici come negli esempi fin qui considerati! Pertanto, in fig. 6 viene rappresentato un caso più difficile.

Qui si utilizza un generatore di tensione reale, costituita da una batteria con tensione U_0 e dal partitore di tensione R_1 — R_2; la caratteristica 2 del generatore che ne risulta è già stata riportata nella parte b) di figura. Naturalmente essa è ancora una retta mentre la caratteristica 1 del diodo, cioè dell'utilizzatore, ha andamento curvilineo.

La caratteristica del generatore si può costruire, come nell'esempio precedente, servendosi dei punti L e K. Questi punti si trovano facilmente anche in un circuito complicato, determinando

la tensione a vuoto U_L e la corrente di cortocircuito I_K (in corrispondenza dei morsetti dell'utilizzatore).

La tensione U_L, nell'esempio ora considerato, non è più semplicemente uguale alla tensione di batteria U_0 ma è la tensione che si ha togliendo il diodo dal circuito. La si può calcolare servendosi della corrente I_L che fluisce attraverso R_2 in tali condizioni:

$$U_L = I_L \cdot R_2 =$$

$$\frac{U_o}{R_1 + R_2} \cdot R_2 =$$

$$\frac{10\ \text{V}}{50\Omega + 30\Omega} \cdot 30\ \Omega = 3{,}75\ \text{V}$$

Ne risulta così il punto L, che si trova sull'asse U in corrispondenza del valore $U = U_L = 3{,}75$ V. Cortocircuitando il partitore di tensione (ponticellando R_2 con un tratto di conduttore), si ottiene la corrente di cortocircuito I_K:

$$I_K = \frac{U_o}{R_1} = \frac{10\ \text{V}}{50\Omega} = 0{,}2\ \text{A}$$

Dunque, il punto K si trova sull'asse I in corrispondenza del valore $I = I_K$ » 0,2 A. Mediante i punti L e K è ora possibile tracciare, sul disegno, la caratteristica del generatore; la soluzione cercata è il punto d'intersezione S delle due caratteristiche che risulta composto dalle coordinate U = 1,3 V ed I = 135 mA.

Naturalmente il fatto di aver scelto di nuovo un diodo come resistenza non lineare è una pura questione di comodità; avremmo infatti potuto utilizzare qualsiasi altra resistenza non lineare di cui, naturalmente, si conosca la caratteristica. Per una resistenza non lineare la caratteristica equivale infatti a quello che è il valore in ohm per una resistenza lineare. Le proprietà di una resistenza non lineare sono descritte in modo completo solo dalla caratteristica.

Servendosi dei valori di funzionamento a vuoto ed in cortocircuito, oltre a tracciare la caratteristica del generatore si può determinarne la resistenza interna oppure, per un circuito qualsiasi, trovare la resistenza complessiva ai morsetti d'uscita, meglio conosciuta come resistenza d'uscita.

Questo metodo è particolarmente vantaggioso perché i valori di resistenza si ottengono, in certo qual modo, dall'esterno; cioè semplicemente misurando o determinando la tensione di funzionamento a vuoto U_L e la corrente di cortocircuito I_K ai morsetti d'uscita. (A questo punto è sufficiente dividere la tensione a vuoto U_L per la corrente di cortocircuito I_K). Eseguiamo subito un calcolo di verifica sui due esempi considerati finora.

Quando è tolto il diodo, la tensione a vuoto diventa: $U_L = U_0$ = 6 V. La corrente di cortocircuito I_K = 0,6 A è già stata calcolata. Viene dunque presentata ai morsetti di allacciamento la resistenza:

$$R = \frac{U_L}{I_K} =$$

$$\frac{6\ \text{V}}{0{,}6\ \text{A}} = 10\ \Omega$$

In questo semplice esempio la resistenza d'uscita è naturalmente uguale alla resistenza interna della sorgente di tensione.

Nell'esempio di fig. 6 il caso è diverso; la resistenza d'uscita R che per questo circuito, può essere facilmente calcolata con l'aiuto dei valori U_L ed I_K già noti, è pari a:

$R = U_L / I_K = 3{,}75\ \text{V} / 0{,}2\ \text{A} = 18{,}75\ \Omega$

Dunque, se una sorgente di tensione reale è costituita solo da una batteria in serie con una resistenza, la resistenza d'uscita è uguale alla resistenza interna della batteria più la resistenza in serie. In tutti gli altri casi si deve calcolare la resistenza d'uscita in base alla tensione d'uscita U_L ed alla corrente di cortocircuito I_K. Della resistenza d'uscita si ha necessità ogniqualvolta si debba disporre di un semplice schema equivalente per il generatore di tensione reale.

LE RESISTENZE DIFFERENZIALI

Un caso particolarmente frequente ed interessante si verifica quando, attraverso una resistenza non lineare, oltre ad una corrente continua fluisce anche una corrente alternata relativamente piccola. La fig. 7 mostra uno schema corrispondente; la parte b) della stessa figura indica invece gli andamenti delle curve delle relative tensioni e correnti. Nella resistenza R sono conglobate le resistenze interne dei due generatori di tensione ed un'eventuale resistenza in serie; come resistenza un diodo.

a)

b)

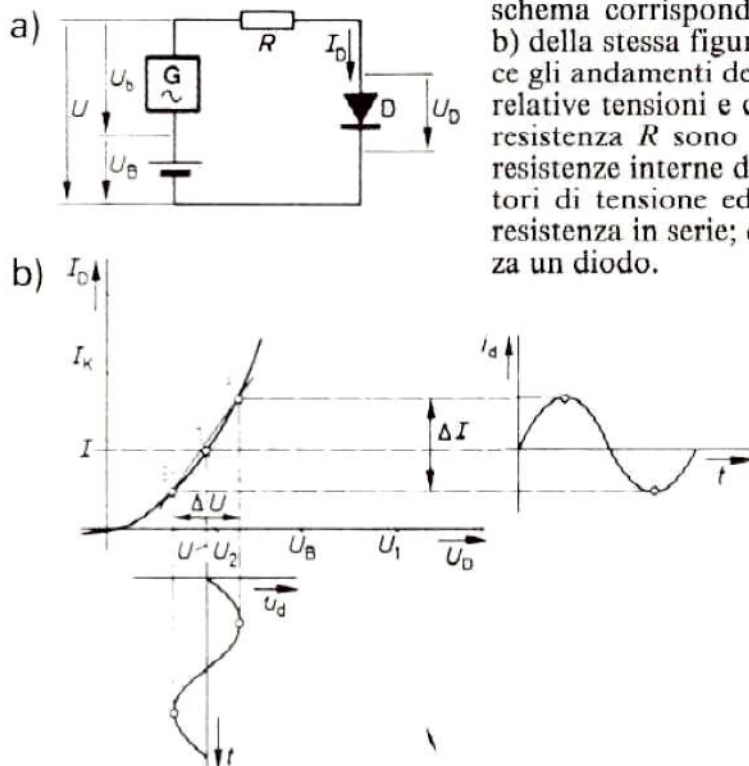
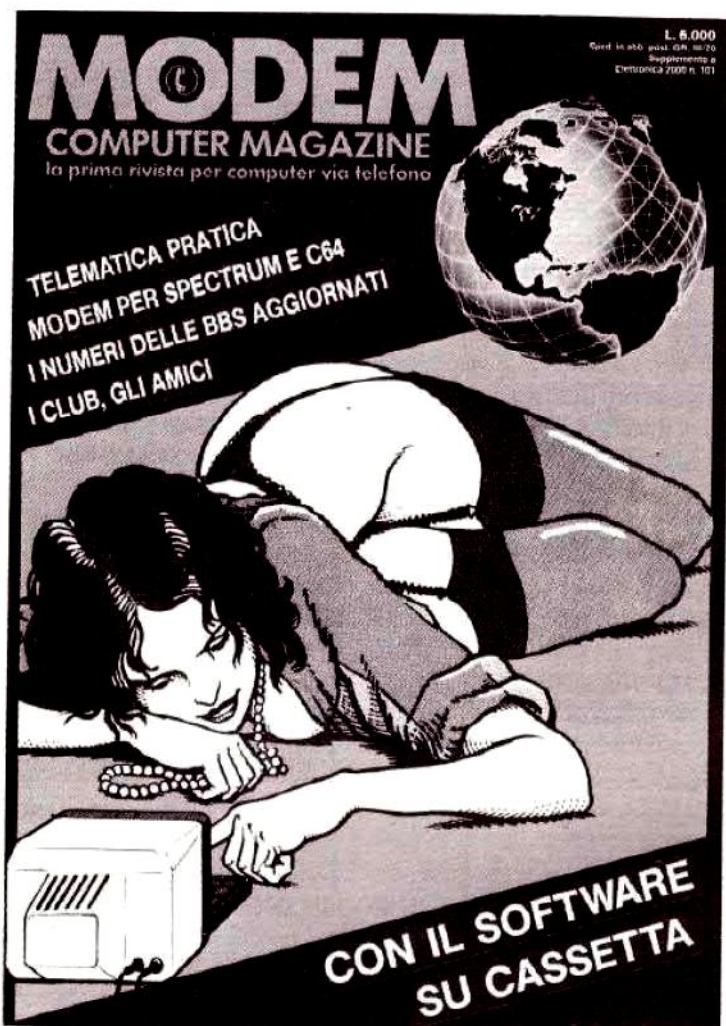
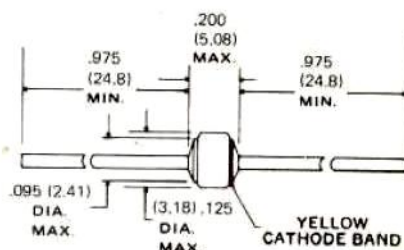



FIG. 7

Figura 7 - Tensioni continue ed alternate in un circuito non lineare; a) schema, b) rappresentazione grafica corrispondente.

Si può adesso ammettere che la tensione alternata sia 0, dunque $U_b = 0$, ricavando nel modo già noto, la corrente continua I e la tensione continua U, in base alla posizione del punto d'intersezione S.

La tensione continua U, a causa della tensione alternata U_b sovrapposta, può assumere una variazione pari al valore massimo di U_b, vale a dire di $\pm \hat{U}_b$. Si possono tracciare pertanto anche le caratteristiche del generatore per le due nuove tensioni $U_1 = U_B + \hat{U}_b$ ed $U_2 = U_B - \hat{U}_b$, che sono indicate nel disegno con linea tratteggiata. Come si vede, queste ultime caratteristiche corrono parallele alla caratteristica originaria. Si sono così ottenuti due nuovi punti d'intersezione, S_1 ed S_2, con l'aiuto dei quali si possono ricavare i valori di picco positivi e negativi delle componenti alternate della tensione e della corrente.

Se la caratteristica della resistenza non lineare, fra S_1 ed S_2, è poco incurvata — come avviene nel nostro caso per il diodo — è lecito sostituire questo tratto di curva con un segmento rettilineo.

La ripidità di tale segmento corrisponde alla conducibilità differenziale. La resistenza differenziale è data da:

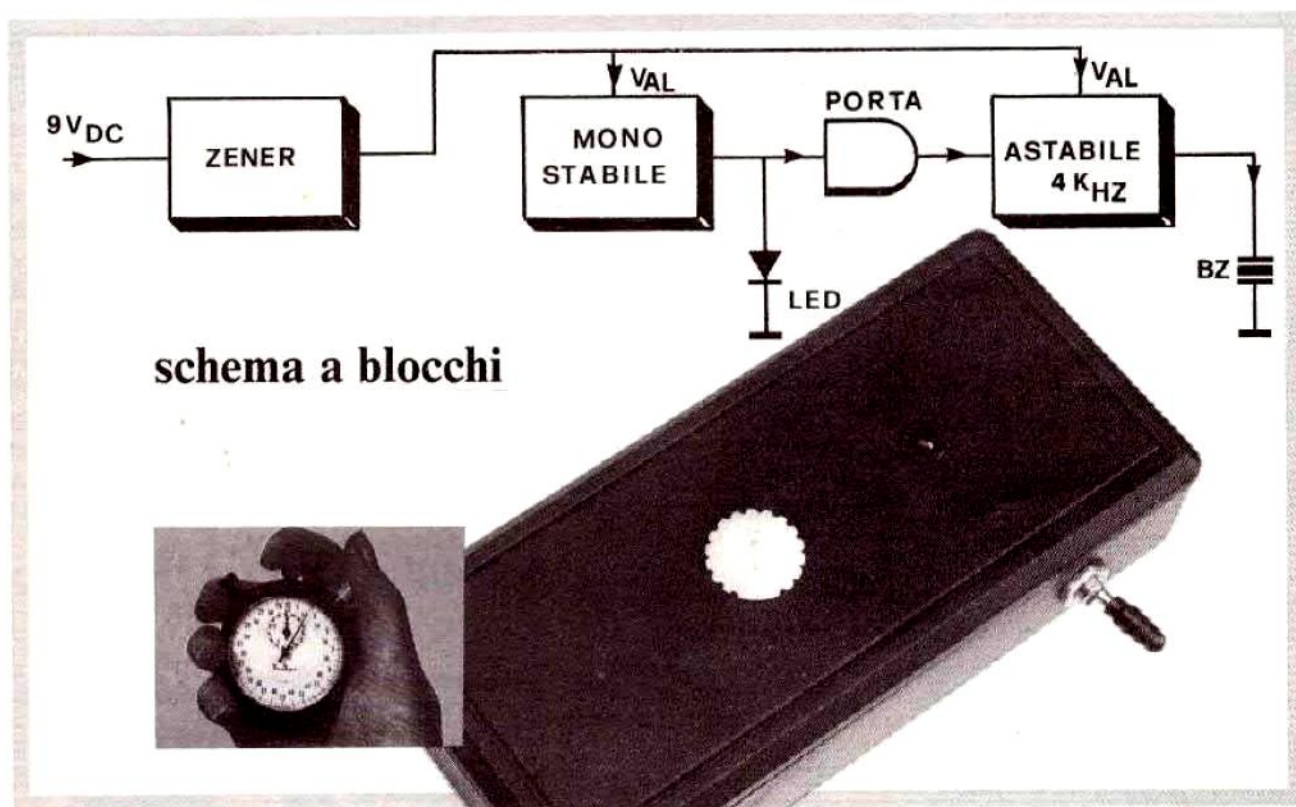
$$r = \Delta U / AI$$

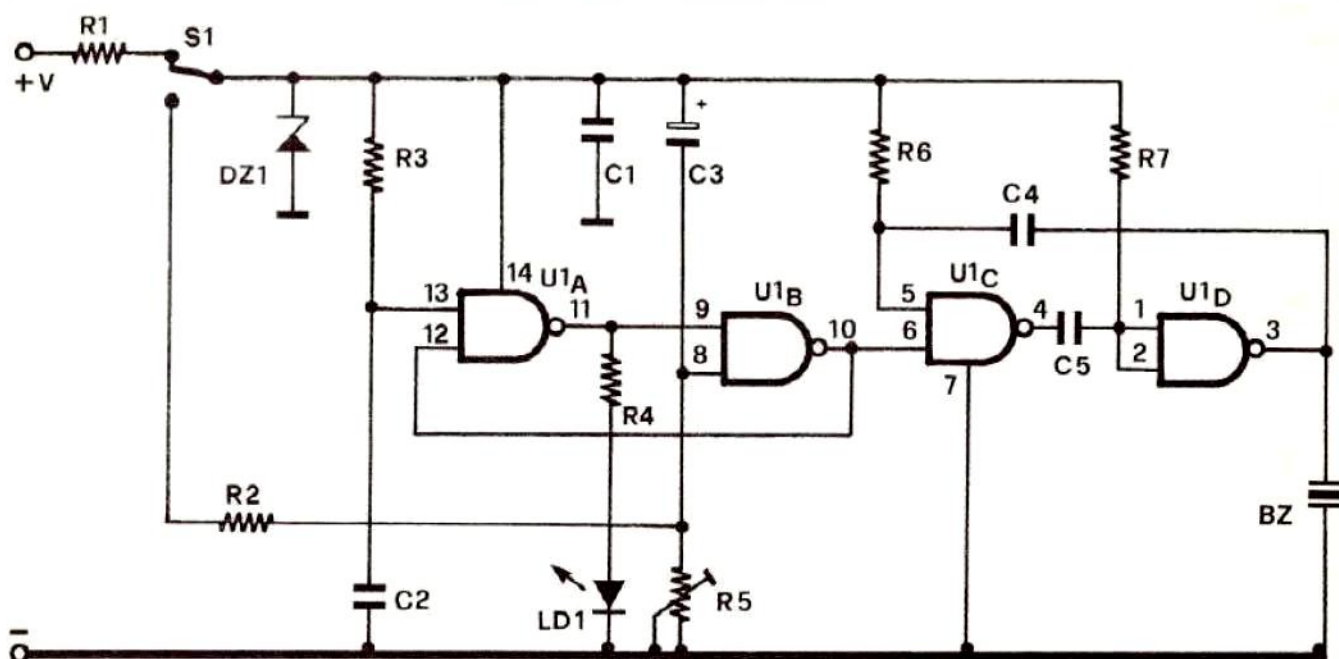
Se cambia la tensione continua U_B, oppure la resistenza in serie R, il punto di lavoro S si sposta lungo la caratteristica non lineare e la resistenza differenziale r varia in corrispondenza. La rappresentazione grafica dovrebbe aver chiarito che in un circuito non lineare la resistenza differenziale dipende dal punto di lavoro che, a sua volta, è determinato dalla tensione continua. A quest'ultima si potrebbe anche dare il nome di tensione di polarizzazione. ■

TIMER TASCABILE

UN TIMER TANTO SEMPLICE QUANTO UTILE: STA IN UN TASCHINO ED È INDISPENSABILE IN MILLE OCCASIONI. PROGETTO PARTICOLARMENTE INDICATO PER GLI SPERIMENTATORI ALLE PRIME ARMI.

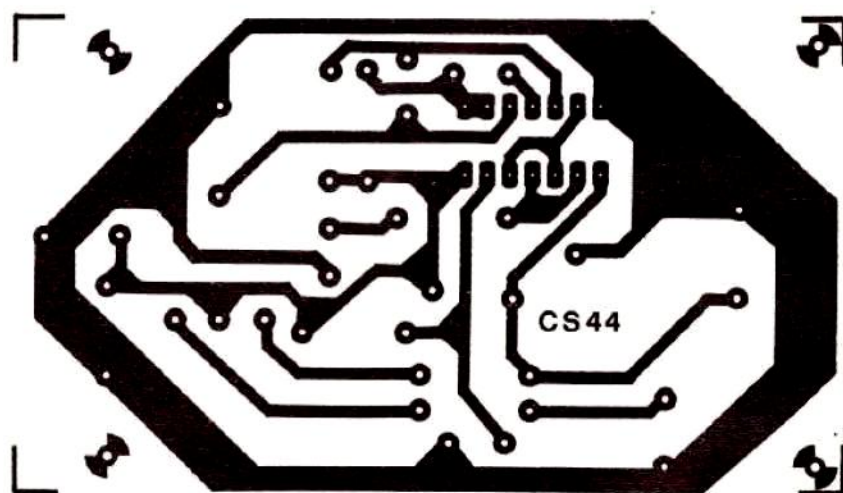
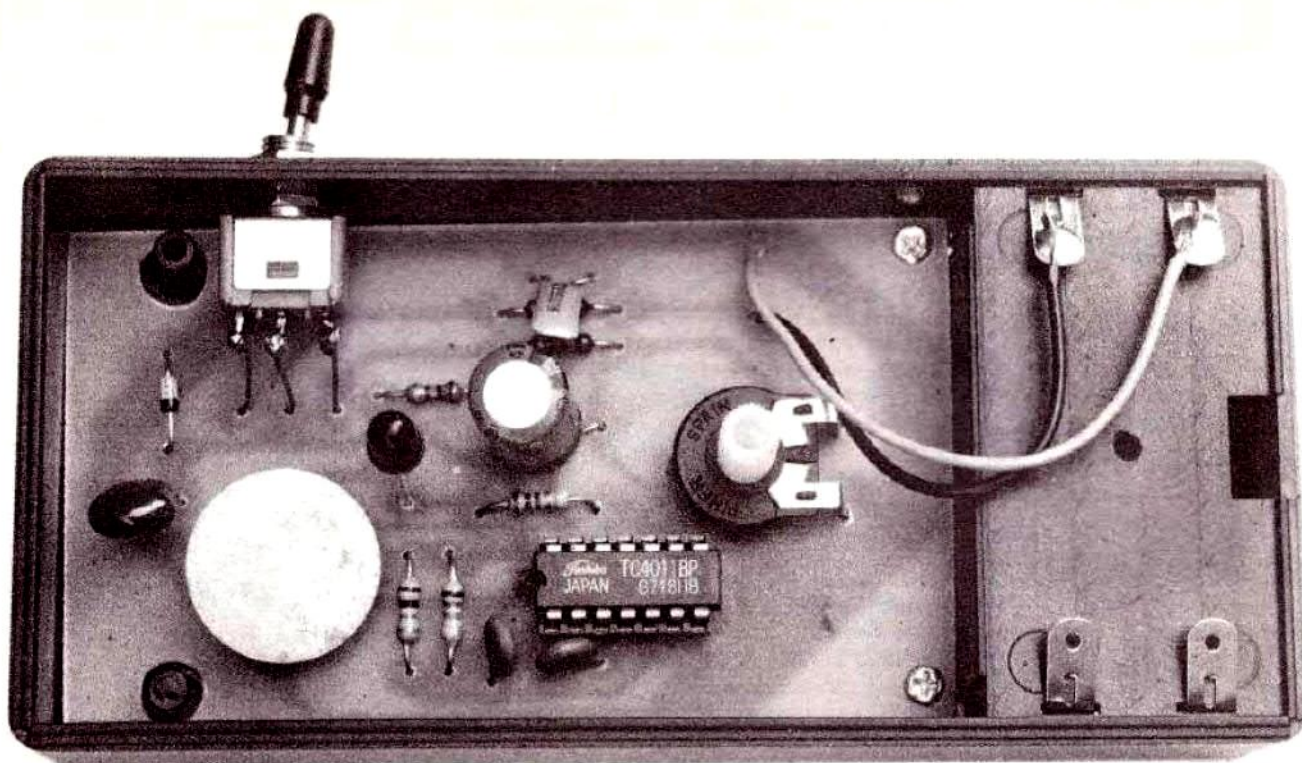
di PAOLO GASPARI

schema a blocchi

Tutto quello che facciamo nel corso di una giornata è scandito da tempi e ritmi ben precisi. La sveglia suona inesorabilmente alle sette, il treno parte alle 7 e quaranta, la campanella scandisce l'inizio delle lezioni alle 8 e trenta, l'intervallo alle 10 e mezza e così via. Tutto ha un tempo, una durata ben precisa. In alcuni casi rispettare al secondo i tempi previsti non ha molta importanza, in altri è indispensabile se si vogliono evitare inconvenienti più o meno gravi. Pensate, ad esempio, cosa succede se arrivate in ritardo alla stazione: il treno delle 7 e quaranta se ne è già andato e voi perderete sicuramente la prima ora di lezione. Gli esempi che si possono fare sono innumerevoli. Per essere sempre puntuali non resta dunque che affidarci ad un buon orologio. In molti casi, tuttavia, specie nei piccoli lavori domestici o in occasione di particolari operazioni, non è possibile consultare in continuazione l'orologio per controllare se il tempo prefissato per una certa operazione è scaduto o sta per scadere. Se, ad esempio, disponete di una camera oscura e vi dilettate a sviluppare e stampare le vostre foto, sicuramente durante lo sviluppo dei rullini avrete altre cose da fare che non stare con l'orologio in mano a fissare le lancette e a controllare i minuti che passano: ci sono gli altri bagni da preparare, l'ingranditore da controllare, la carta da tagliare eccetera. Quello che serve in casi del genere è un piccolo timer

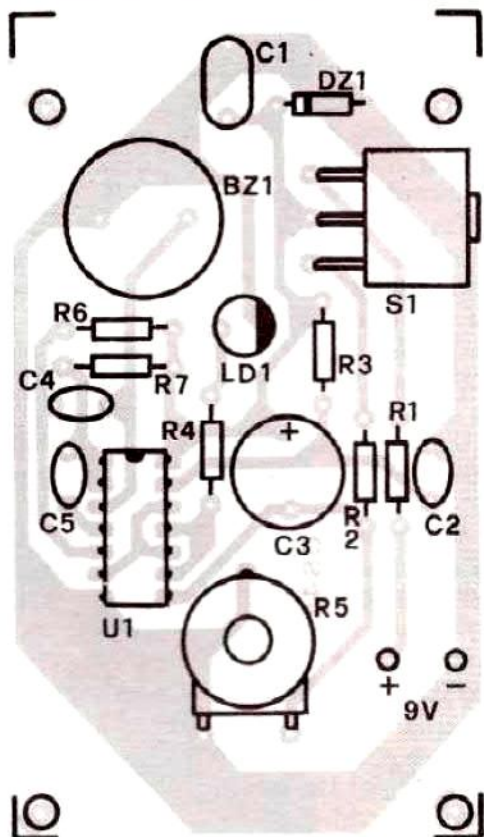
schema elettrico

che consenta di dedicarci ad altre occupazioni e ci avvisi quando è trascorso un certo periodo di tempo, un dispositivo semplice da usare, poco ingombrante e sufficientemente preciso. Il circuito descritto in queste pagine risponde in pieno a tutte queste esigenze. Il nostro dispositivo presenta dimensioni contenute, funziona a pile e consente di ottenere ritardi compresi tra 1 e 30 minuti circa. Per attivare il circuito è sufficiente azionare un interruttore mentre per regolare la durata della temporizzazione bisogna agire su un trimmer potenziometrico. L'entrata in funzione del dispositivo è segnalata da un led rosso. Allo scadere del periodo prescelto, il led si spegne ed entra in funzione un piccolo buzzer piezoelettrico. Per ripetere il ciclo è sufficiente spegnere e riaccendere l'apparecchio. Il timer è alimentato con una batteria miniatura a 9 volt che, in considerazione del modesto consumo di corrente del circuito, garantisce una notevole autonomia.

COME LAVORA IL CIRCUITO

Si noti ora il funzionamento del dispositivo dando subito un'occhiata allo schema elettrico. Il circuito è molto semplice ed i componenti utilizzati sono davvero pochi. L'unico elemento attivo è U1, un integrato digitale realizzato in tecnologia CMOS e contraddistinto dalla sigla 4011. Questo componente è composto da quattro porte NAND a due ingressi ciascuna. Caratteristica saliente delle quattro porte è la elevatissima impedenza d'ingresso tipica di tutti i dispositivi CMOS. Nel nostro caso, per il corretto funzionamento del dispositivo, è fondamentale che le porte presentino una elevata impedenza di ingresso. In questo caso, perciò, non sarebbe possibile utilizzare un equivalente integrato TTL. Le prime due porte fanno parte del circuito di tem-

il montaggio

Per collegare tra loro i componenti è stata studiata una basetta ramata (qui sopra la traccia rame in misura naturale). Per la disposizione si segua il disegno della pagina accanto ove è evidente ogni connessione. Per quanto riguarda il trimmer R5, dotato di alberino, bisognerà prevedere poi (sulla scatola contenitore) a disegnare in qualche modo una sorta di scala graduata dei tempi, per... ricordarli! Useremo dunque un orologio e disegneremo delle tacchette di riferimento.

porizzazione mentre le porte C e D vengono utilizzate per generare una nota di bassa frequenza; il circuito è quello classico del multivibratore astabile. La frequenza di oscillazione dipende dai valori delle resistenze R6 e R7 e dalla capacità di C4 e C5. L'oscillatore entra in funzione quando all'ingresso 6 di U1C è presente un livello logico alto, in caso contrario l'oscillatore non emetta alcun segnale. Il segnale d'uscita pilota direttamente il piccolo buzzer piezoelettrico utilizzato quale avvisatore acustico. Ma procediamo con ordine occupandoci innanzitutto del funzionamento del circuito di temporizzazione vero e proprio. Quando si attiva il deviatore S1 il circuito viene alimentato ed ha subito inizio il periodo di temporizzazione. La tensione a 9 volt fornita dalla pila viene stabilizzata dallo zener DZ1 mentre R1 funge da resistenza «zavorra». Una tensione di alimentazione particolarmente costante, quale quella fornita dallo zener, consente di ottenere una elevata precisione da parte del timer.

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm
R2 = 330 Ohm
R3 = 1 Mohm
R4 = 1 Kohm
R5 = 2,2 Mohm trimmer potenziometrico
R6 = 220 Kohm
R7 = 180 Kohm
C1 = 100 nF
C2 = 4,7 nF
C3 = 470 µF 16 VL (vedi testo)
C4 = 1.000 pF
C5 = 1.000 pF
DZ1 = Zener 5, 1V 1/2W
LD1 = led rosso
U1 = 4011
Bz = Buzzer a pasticca
S1 = Deviatore
Val = 9 volt

IL GIOCO DELLE PORTE

All'inizio C2 e C3 sono scarichi e pertanto sul pin 13 di U1A è presente un livello basso mentre sul pin 8 di U1B il livello è alto. L'uscita della prima porta che, lo ricordiamo, è una NAND, non può che presentare un livello alto e quindi entrambi gli ingressi di U1B sono inizialmente alti ovvero l'uscita è a livello zero. Il pin 13 può ora portarsi a livello alto per la quasi istantanea carica di C2 ma i livelli di ingresso e di uscita di U1B per il momento non cambiano. Essendo il pin di uscita di U1B a livello basso, l'oscillatore resta spento; si illumina invece il led LD1 per effetto del livello logico alto presente sul pin 11 di U1A. Questa condizione non è stabile in quanto il condensatore elettrolitico C3 inizia a ca-

Le dimensioni della basetta consentono di alloggiare facilmente l'apparecchio all'interno di un contenitore plastico munito di apposito vano portapile.

ricarsi tramite il trimmer R5. In considerazione dei valori molto alti sia di C3 che di R5, il tempo di carica risulta molto lungo. Ad ogni buon conto trascorsi pochi o tanti minuti, ad un certo punto, per effetto della carica di C3, il livello logico presente sul pin 8 passa da alto a basso provocando la commutazione sia di U1B che di U1A. Questa nuova condizione risulta stabile in quanto il condensatore C3 continua a caricarsi. La commutazione di U1B provoca l'entrata in funzione dell'oscillatore il quale, tramite la nota diffusa da buzzer, ci avvisa che il tempo impostato è stato raggiunto. Per resettare il dispositivo è sufficiente agire sul deviatore S1. Quando S1 viene azionato, viene a mancare alimentazione al circuito e il condensatore C3 si scarica quasi immediatamente tramite la resistenza di basso valore R2. In questo modo, dopo una frazione di secondo, il circuito è pronto per un altro ciclo di lavoro. Da quanto fin qui esposto è evidente che per scegliere la durata del ritardo è necessario agire sul trimmer R5. Per aumentare ulteriormente la durata della temporizzazione è possibile sostituire il condensatore C3 con un elemento di maggiore capacità (1.000 o più microfarad). La realizzazione di questo dispositivo non presenta alcuna difficoltà; tutti i componenti sono stati montati su una basetta stampata le cui dimensioni sono state studiate in funzione del piccolo contenitore plastico utilizzato all'interno del quale sono stati inseriti tutti gli elementi necessari per la realizzazione del timer, dalla basetta all'interruttore di accensione alla pila a 9 volt. Questo tipo di contenitore, di costo particolarmente contenuto, è facilmente reperibile ovunque. I disegni illustrano chiaramente come montare i vari elementi all'interno del contenitore. Il circuito non richiede alcun genere di taratura o di messa a punto: se l'apparecchio è stato montato correttamente funzionerà nel migliore dei modi sino dalle prime battute.

AMIGA
BYTE

CERCO utenti Olivetti M24 e IBM compatibili per scambio esperienze e software. Massima serietà. Contattare: Sergio Petitto, via Issiglio 11, 10141 Torino.

CONTATTO utenti PC in Palermo e provincia per scambio idee ed esperienze. Rivolgersi a: Giuseppe Cinà, Largo Bernardo Geraci 11, 90145 Palermo.

VENDO monitor monocromatico per PC marca Eizo mod. 3030 alta risoluzione (720x350 punti) Hercules compatibile. Telefonare allo 0774/498414 (ore 20) e chiedere di Fabio.

VENDO PER ZX Spectrum 48-128 stampante Seikosha GP500AS 80 COL. Grafica con cavo per interfaccia uno, imballo originale ottime condizioni, con programmi di hardcopy, wordprocessor come: The Writer, Tasword two ecc. Eventualmente anche su cartridge) L. 250.000. Quindici cartridges con registrati due programmi ciascuna a L. 15.000 l'una. Interfaccia joystick protek (Cursor, Kempston, Sinclair) L. 50.000. Multiface one (copia i prg su MDV con presa Kempston) L. 50.000. Vendo inoltre riviste «Sperimentare con l'elettronica ed il computer» ott 84 - mar 87 L. 70.000. Telefonare ore serali: De Co' Massimiliano, via dell'Argine 5/2, 40138 Bologna, tel. 051/302418.

IBM PC,XT compatibile vendo. Configurazione: 640 Kb, 2 drive per floppy disk, 1 hard disk da 20 Mb, monitor fosfori ambra Adi, scheda grafica Hercules. Regalo numerosi programmi. Il tutto a L. 2.500.000 trattabili solo Piacenza e zone limitrofe. Rivolgersi a: Leonardo Ambroggi, via Caorsana 15, 29100 Piacenza, tel. 0523/64886.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122

GIOCHI per C64 e Spectrum vendo in cassetta al prezzo di lire 4500 l'una. Alcune cassette sono metà Commodore, metà Spectrum. Croce Rodolfo, via Cardinal Maurizio 15, 10131 Torino.

CERCO utilizzatori PC per scambio informazioni e software. Mettersi in contatto con: Letizia Surricchio, Villaggio Azzurro, Pal. 32, 09033 Decimomannu (CA).

SCAMBIO software per sistemi MS-DOS. Inviare la vostra lista a: Alex Borgia, via Caorsana 15, 29100 Piacenza.

SONO INTERESSATO ad entrare in contatto con possessori di IBM compatibili per scambio programmi. Scrivere a: Alberto Messina, via filadelfia 267/2, 10137 Torino.

DUPLICO tutti i programmi a lire 500 l'uno. Vendo per C64 oltre 1000 titoli tra cui Karatè 2, Slap Fight, Barbarian I e II e tanti altri. Biancofiore Gianni, via T. Suglia 39, 70126 Bari.

PER C64 cerco programmi tra i quali Autonomia, Kung Fu II, Donkey Kong II, Strega, eccetera. Pago da lire 1.000 a lire 3.000 a cassetta. Inoltre vendo/scambio. Manes Emiliano, Piazza Cinque Giornate 64, 80128 Napoli.

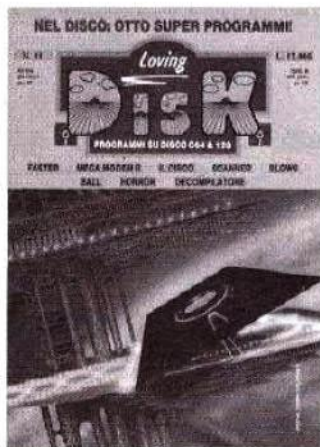
CASSETTA VENDO con questi giochi (sceglierne tre) a lire 7.000. Green beret, King Kong, Calcio, Basket Ball, Paperboy, Ghost'n"Goblin. Inviare lire 500 in francobolli per la lista completa. Bandini Maurizio, via Cimabue 41, 50019 Sesto F.no (FI).

AMIGA TEAM From Reggio Calabria cerca utenti, per scambio di ogni genere di programmi, di idee, opinioni, e tutto ciò che possa riguardare questo meraviglioso, stupendo e ineguagliabile computer. Non aspettare. Invia subito la tua lista a: Emanuele Marino, via Cardinale Portanova 53/A, 87100 Reggio Calabria (RC). Oppure telefona al 0965/98220.

INTERESSATO all'acquisto di word processor e font di caratteri per stampanti Epson a 24 aghi. Inviare offerte a: Antonio Serravezza, via Bendini 5, 40026 Imola.

CERCO PC usato a buon prezzo. Acquisto anche completo di hard disk, stampante, programmi, monitor a colori. Contatto possibilmente in Emilia Romagna. Contattare: Giuliano Melli, via S. Conte 1, Montecchio, tel. 0522/864977.

PER SCAMBIO software cerco utenti, inviate le vostre liste a: Luigi Fortino, via Torino 3, 84092 Bellizzi (SA).

AVETE un'Amiga 2000? Cerco, possibilmente in zona Pavia, amici per scambio programmi e informazioni.

ANNUNCI

Il mio indirizzo e numero di telefono sono: Davide Manzella, via Sesia 3, 27029 Vigevano (PV).

COMMODORE 128 vendo accessoriato due joystick albatros più molti giochi. Prezzo trattabile. Caioli Stefano, via di Soffiano 104, 50143 Firenze.

VE LO ASPETTAVATE? Il meglio del mercato dei video game (Platoon, Match Day II. Bubble Bobble, Gunship, International Karaté II) a prezzi ah, ah, ah. Napoletano Nicola, via Procaccia 34, 70043 Monopoli (BA).

CERCO per Commodore 64 il gioco Attacco a Mosca. Colombo Davide, Viale San Gimignano 9, 20146 Milano, tel. 02/4121348.

VENDO per CBM64 giochi a lire 700 cadauno tra i quali: The Last Ninja, Out Run, International Karaté II, Basket master, Buggy Boy, King Kong, Guerre Stellari e molti altri. Mastronardi Mario, via Vittorio Alfieri 38, 70100 Adelfia.

CERCO urgentemente programmi di comunicazione, in particolare per collegarmi ai videotex standard Prestel. Compro o eventualmente cambio altri programmi, il tutto in MS-Dos. Scrivere a: Mario Renzoli, Piazza N. Tommaseo 9, 50135 Firenze (FI).

UTENTI Amiga cerco per scambio software. Per ogni informazione scrivere o telefonare a: Roul Invernizzi, via G. Marconi 26, 20090 Trezzano s/n (MI), tel. 02/4453740 (ore pasti).

VENDO Olivetti M19 IBM compatibile con 2 floppy, 256K RAM, manuali GW-BASIC e MS-DOS 3.0, programmi Multiplan, Word Star e simulatore di volo. Il tutto a L. 1.500.000 trattabili. Telefonare allo 06/857361 e chiedere di Gianni.

MONITOR a colori e scheda grafica OGA IBM originali vendo. Rivolgersi a: Paolo Valenza, via Carossa 7, 22053 Lecco (CO), tel. 0341/282691 oppure 0341/373007 (ore pasti).

SCAMBIO software su dischi sia da 3,5" che da 5,25" per XT, AT, PS/2. Ho molti programmi recenti e nuovi. Contattare: Gherardo Centini, via Agnese 22, 53100 Siena, tel. 0577/280618.

PROGRAMMI di qualsiasi genere per MS-DOS ed Olivetti M24 cerco. Inviare lista con dettagliate descrizioni e prezzi a:
Alessandro Tazzon, v. Tiepolo 59, 35138 Padova.

INCREDIBILE - vendo Modem RS-232 per Amiga, PC compatibile etc. Supporta sia CCIT V. 21 e BELL 202 in regalo software per telecomunicazioni al ridicolo prezzo di L. 250.000 trattabili chi interessato chiami lo 0422-860234 oppure scriva a Magoga Antonio, via S. Francesco 19, 31045 Motta di Livenza (Treviso).

PER SCAMBIARE idee, materiali, programmi, riviste ed altro ancora rivolgiti a PC Users Club Napoli. Per informazioni scrivere il materiale software e hardware posseduto a PC Users Club c/o Marco Rinaldi, v. Lepanto 105, 80125 Napoli.

TUTTO per realizzare un ottimo amplificatore da sei watt solo lit 18mila più altoparlanti vario tipo prezzo modico. Rivolgersi Renato Piccolo, via Fabrizi 215, Pescara, tel. 085/30300.

POSSESSORI di IBM cerco per scambio idee e programmi di grafica. Contatto in Bologna o provincia. Telefonare allo 051/301048 (ore 22).

VENDO C-64, Monitor a colori della Commodore mod. 1702, registratore drive in garanzia, Modem 6499, cartuccia Express System (Turbo), Joistik, 300 giochi su cassette, 100 giochi su disco. Causa passaggio sistema superiore vendo a L. 1.400.000. Bonatto Marco, via Cascinette 83, 10015 Ivrea (TO), tel. 0125/45169.

PC DISITACO 1024 KRam, Turbo (4, 77/10 MHz), 2 floppy 360K,

ANNUNCI

schede CGA e Hercules, porta parallela e seriale, monitor AD 14" color ambra pagato Lit. 2.050.000, in garanzia sino ad Agosto 1988 vendo Lit. 1.450.000 anche dilazionate. Daniele Carbone, Via Poggio Catino 20, 00199 Roma.

SIDECAR compro a prezzo conveniente, purché sia nuovo. Per contatto scrivere o telefonare a Luigi Giancipoli, Casella Postale 2568 (TA9), 74100 Taranto (TA), tel. 099/5719950 dopo le 21.

VENDO AT con 1/2 Mbyte espandibile a 1 Mbyte on board, tastiera 102 tasti, drive da 1,2M, hard disk da 20 Mbyte e monitor a fosfori ambra, scheda grafica Hercules, 2 interfacce parallele per stampante. Cedo inoltre tantissimi programmi interessanti. Il tutto a 2.500.000 lire. Telefonare allo 0331/842782 (dopo le ore 20) e chiedere di Emanuele.

PROGRAMMI, manuali, informazioni, notizie, curiosità riguardanti Amiga, per un veloce scambio di idee. Scrivete o telefonate a Sabaudian Software, via Udine 22, 33032 Bertiolo (UD), tel. 0432/917520.

VENDO Olivetti M24 con 640 KRam, 2 drive da 5,25", monitor fosfori verdi, stampante Panasonic KX-P1080 grafica; il tutto a lire 2.000.000 trattabili.
Contattare Carlo Merlone, tel. 011/364756 (ore pasti).

CHIEDETE O INVIATE la vostra lista per scambio software Amiga. Telefonare o scrivere a Luigi Niola, via L. Muratori 2, 21052 Busto Arsizio (VA), tel. 0331/621887.

VIRUS DOS. A tutti coloro che ne sono a conoscenza chiedo consigli per diagnosticarlo, vaccinarsi o quantomeno curarsi. Inoltre cambio software per PC IBM, inviate le vostre liste per ricevere la mia: Antonio Calossi, V. Copernico 29, 50052 Certaldo (FI).

MULTITECH 900 AT compatibile vendo. Clock 8 MHz (7.4 performance Sy-sinfo), hard disk 20 Mb più floppy da 1.2 Mb, scheda video alta risoluzione Hercules con monitor fosfori verdi Philips 80, con piedistallo, più interfaccia parallela a Lt. 2.000.000. Telefonare dalle 20.00 alle 22.00 allo 02/276497 e chiedere di Enrico.

ULTIME NOVITÀ! Tanti programmi per il vostro Amiga. Chi fosse interessato telefoni o scriva a Federico Fusaroli, viale Mantegazza 2, 47031 Rimini (FO), tel. 0541/53013.

STAZIONE di saldatura termoregolata Philips L. 70.000. Telefono senza fili lunga distanza Goldatex K80 per 5-8 Km (Pot. out. base 4Watt) prezzo affare 250.000.
Lineare 48-75 Mhz per tel. radio Pot. out. 20 Watt. L. 80.000. Telef. (primo mattino - sera tardi) 0833/631089.

SOFTWARE Amiga 2000, compro. Inviate le vostre liste con sconti di quantità. Scrivere a Gioacchino Lagella, Casella Postale 117, 80058 Torre Annunziata (NA).

PRATICO montaggi elettronici cerca lavoro a domicilio per seria ditta. Andrea Tarantino, via Vincenzo Mortillaro 65, Palermo, tel. 091/237972 o 6167972.

SCAMBIO informazioni e programmi sui sistemi IBM compatibili. Contattare Laura Radice, v. Bellingera 7, 21052 Busto Arsizio (VA), tel. 0331/636185.

SERIE COMMODORE circuiti integrati originali, kit di montaggio elettronici, piccolo hardware, scheda diagnostica per C 64 e 1541 per individuare guasti. Catalogo gratis. Tel. 055/608440.

UTENTI Amiga, il gruppo d'acquisto software di Rovigo cerca nuovi soci; condizioni ottime, disponibili diversi manuali in italiano. Ugo Bolzani, via S. Bellino 8, 45100 Rovigo (RO), tel. 0425/22619.

INTERFACCIA a tono DTMF adatta al collegamento telefonico di qualunque RTX (CB o VHF) vendo a prezzo affare di lire 150.000. Fornisco dettagliatamente relative istruzioni. Graziano, tel. 0833/631089, primo mattino/ore pasti.

VENDO MODEM 300/600 baud dedicato per Commodore 64 e 128, completo di software e manuale di istruzioni a L. 100.000 non tratt. Vendo in oltre Cartuccia sprotettrice e velocizzatore «The final cartridge» a L. 50.000. Telefonare ore pasti allo 050/700726 o scrivere a: Taccola Michele, via S. Sebastiano 45, 56021 Cascina (Pisa).

VENDO CARTUCCIA copia programmi (li congela) per Commodore 64 per nastro e disco (prezzo nuova 85.000) a L. 50.000 - idem per Spectrum L. 50.000, joistick vari, un Commodore 64, un Sinclair Spectrum, 100 programmi originali per Spectrum e C 64 a prezzi stracciati per passaggio a Amiga. Mauro, tel. 0341/496937.

ANNUNCI

APPLE II e + 2 Drive II e + Monitor fosfori verdi II e + Espansione di memoria a 192 Kb + Espansione grafica 80 colonne II e + scatola porta dischetti con serratura, manuale II e in Italiano + i migliori programmi attualmente disponibili c.a. 50 dischetti + 10 dischetti vergini ancora imballati a sole Lit. 950.000 poco trattabili telefonare dalle 16 alle 19 e chiedere di Livio allo 0183/495429.

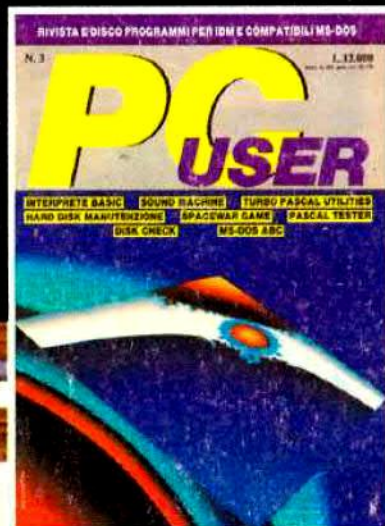
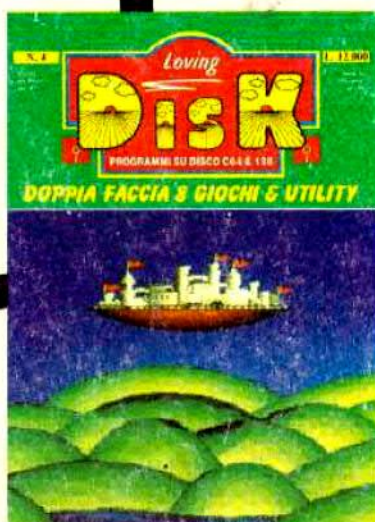
NEO POSSESSORE di Amiga 500 cambia programmi con chiunque voglia contattarlo. Per informazioni più dettagliate rivolgersi a Gabriele Menegolo, via S. Salvatore 11, 28041 Arona (NO).

RICEVITORE VHF vendo da 20-160 Mhz in elegante contenitore funzionante a L. 120.000 in omaggio antenna stilo oppure cavo collegabile alla presa TV. Vendo Vu-Meter 8 diodi led. Mono in scatola già montato e collaudato a sole 27.000. Telefonare dopo le 21.00. Ariaudo Livio, Roata Chiusani Centallo (Cuneo), tel. 0171/719157. Di Vita Luca Busca, Cuneo, tel. 0171/933501.

TRASPORTABILE XT turbo vendo. 640 KRam, hard disk da 20 Mb, floppy da 350 Kb, scheda grafica Hercules, monitor monocromatico, mouse. Il tutto a lire 3.000.000. Contattare Andrea Stefanato, tel. 049/ 660961 (ore ufficio).

OCCASIONE, tutti proprio tutti i programmi Amiga! Scrivere o telefonare a Enrico Dall'Angelo, via Gambina 24 D, 35042 Este (PD), tel. 0429/ 50089.

VENDO 2 basette premontate - collaudate per effetti Stereo Flanger - Chorus e Stereo Leslie a L. 80.000 e L. 90.000 rispett. (L. 150.000 in blocco); disponibili altri effetti.
Giovanni Calderini, via Ardeatina 222, 00042 Anzio (Roma), tel. 06/ 9847506.

in edicola, scegli...

rivista e disco programmi per PC Ibm e compatibili

un disco zeppo di super programmi e un giornale

PER COMMODORE 64 e 128

PER IL TUO SPECTRUM

una rivista con mappe e poke e una cassetta con sedici programmi.

rivista e cassetta: dodici giochi e utility.

IL TOP PER IL TUO MSX

Dieci super programmi e una rivista sempre aggiornata e completa.